

## IMRニュース No.22

著者	東北大学金属材料研究所
雑誌名	IMRニュース
巻	22
ページ	1-64
発行年	1995-08
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10097/41909">http://hdl.handle.net/10097/41909</a>

# IMR

# ニュース



## も く じ

披露式典並びに祝賀会について .....	鈴木 謙爾 .....	2
技術部長に就任して .....	平井 敏雄 .....	4
外から見た金研		
A TREASURE IN THE MEMORY CHEST .....	K. CHATTOPADHYAY .....	6
BEST MEMORY .....	Ruibao TAO .....	9
一宿一飯、銅鉄主義、場当たり主義 .....	吉成 武久 .....	11
研究会報告		
酸化物超伝導及びその関連物質における特異な現象 .....	前川 禎通 .....	13
遷移金属化合物の磁性 ー実験および理論における新展開 .....	鈴木 直 .....	15
ワークショップ報告		
金属表面素過程の原子レベル観察 .....	長谷川 幸雄 .....	19
炭素材料の照射損傷 ーその構造とキャラクタリゼーション .....	山口 貞衛 .....	21
強磁場と化学反応、材料プロセス及び生体とのかかわり合い .....	本河 光博 .....	22
高温超伝導混合状態における相転移と磁束ピンニング .....	小林 典男 .....	24
新素材開発施設共同研究成果発表会 .....	増本 健 .....	27
IMR INFORMATION BUREAU .....		31
教官人事異動 .....		35
現在滞在中の招聘研究員および客員研究員等 .....		36
最近発表された論文等リスト .....		38

東北大学金属材料研究所  
**新研究棟（2号館・3号館）竣工  
スーパーコンピューター導入  
及び本多記念館整備**  
**披露式典並びに祝賀会について**

所 長      鈴木 謙 爾

1995年5月30日（火）の美しく晴れた初夏の午後、「東北大学金属材料研究所新研究棟（2号館・3号館）竣工、スーパーコンピューター導入及び本多記念館整備披露式典並びに祝賀会」が仙台東急ホテルにおよそ300人の出席者を迎えて盛大に行なわれました。この長い名称の式典・祝賀会に合わせて、本研究所の新研究棟2号館、3号館そしてスーパーコンピューター棟の公開・見学会も行なわれました。

本研究所が学内附置研究所から全国大学共同利用研究所へ改組されたのは1987年5月のことですが、この年の3月には完成した新研究棟1号館で研究が本格的に開始されました。1991年は本多光太郎先生が本研究所を創立されて75周年にあたり、5月に記念講演会と祝賀会が行なわれました。このとき集められた募金の一部を割いて、本多記念館を整備し、永久保存することが計画されました。その後、1993年12月に新研究棟2号館、1994年5月にスーパーコンピューター棟そして12月に新研究棟3号館と本多記念館が引き続いて竣工しました。全国共同利用研究所への改組ならびに新研究棟1号館竣工の披露は1987年10月に行なわれましたので、その後に来上がった新研究棟2号館、3号館、スーパーコンピューター棟そして整備された本多記念館の披露を今回行なった次第です。

式典は、広川吉之助教授の司会で始まり、金研所長として私が式辞を述べた後、西沢潤一東北大学総長から御挨拶、続いて文部省の岡崎トミ子政務次官

そして東北大学研究所連絡会議代表の宮本信雄電気通信研究所長からそれぞれ御祝辞を頂戴しました。工事経過については萩原久和東北大学施設部長から詳細な報告が行なわれましたが、新研究棟2号館ならびに3号館の内容は庄野安彦教授（土地建物利用計画委員会委員長）によって、スーパーコンピューターの活躍ぶりは川添良幸教授（材料科学情報室長）によって、IMR誌上で既に紹介されていますので、ここでは紙面の都合もあり繰り返しません。本多記念館整備委員会委員長である増本 健教授からは、本多記念館を整備・永久保存するに至った趣旨が説明された後、本多先生をはじめとする金研の伝統を築きあげてこられた諸先輩の輝かしい業績を紹介する本多記念室と展示室、金属学に関連する歴史的学術文献を保存する資料室、本研究所の研究活動を広く社会に公開するための技術相談室等について詳しい報告がありました。最後に、一連の工事施工を担当された会社へ感謝状が贈呈されましたが、特に本多記念館の展示室の整備に奔走していただいた菅井 富氏には感謝状を差し上げて労いの意を表しました。式典は、金研の重厚な歴史を語る厳肅な雰囲気の中で明日への力強い歩みと希望を私達所員に与えるものでした。

祝賀会は、式典のあとしばらく休憩をしてから、式典と同じ場所で開かれました。山口泰男教授の司会により、華やか且つ寛いだ雰囲気の中で進められました。研友会会長の和泉 修名誉教授から御祝辞

をいただき、最長老の今井勇之進名誉教授による乾杯の音頭で祝賀会はいやがうえにも盛り上がりました。私の乏しい文才ではこの光景を記述すること如何とも為し難く、誠に口惜しい思いをいたしております。瞬く間に2時間が過ぎ去り、祝賀会はお開きとなりましたが、お帰りに際して参加者各位には安井曾太郎画伯の傑作である「本多光太郎先生肖像」と新装なった金研キャンパスの写真（菅井 富氏撮

影）をラベルにした紅白ワイン一对をお持ちいただきました。この金研記念ワインは本記念行事における力作と秘かに自負しているのですが、如何でしたでしょうか。最後になりましたが、本記念行事を最初から最後まで誠心誠意支えていただきました実行委員、特に事務部の方々のご努力に対しまして、この場をお借りして心より御礼申し上げます。



式典にて：挨拶する鈴木所長



祝賀会にて：手前右から西沢総長、今井名誉教授、岡崎文部政務次官



見学会にて



金研正面：手前右が本多記念館  
その後方が2号館（3号館はこの陰）



## 技術部長に就任して

技術部長 平井 敏雄

今年（平成7年）の4月から藤森教授の後をうけて小生が技術部長に任命された。昭和37年に本所助手として任官して以来の技術系職員との古い付き合いから、近いうちに小生に技術部長職が回ってくるであろうと覚悟はしていたので、鈴木所長から打診があったときに、逃げ回らないでこころよく(?)お引き受けした。

技術部は昭和60年にそれまでの工場と共通室が併合されてできた。技術部長は、初代の仁科雄一郎教授から鈴木謙爾教授、藤森啓安教授へと引き継がれてきた。その間、度重なる組織改革が行われ、現在の技術部の基礎が作られた。平成5年に、行政職(一)の教室系技術職員のみから構成される「技術室」が法制化され(技官の待遇改善にも関連)、それに伴って技術部に属する上記職員以外の教務職員と教官を収容するために「評価室」が所内措置として作られた。この技術室と評価室が現在の技術部としてまとめられている。現在では、技術室は61名の技術職員から、評価室は9名の教務職員および6名の教官(講師、助手)からなっている。技術室と評価室はそれぞれ極めて有能な千田室長と高田室長によって運営されているので、小生は過去の技術部長のように組織運営の苦労はしなくてもよさそうである。

そこで、技術部の現実的な事柄は両室長に任せて、小生は技術部の将来に関連する諸問題を取り上げたいと思っている。技術部職員に対する技術部長就任挨拶において、小生は「技術部の現状に危機感を持って、技術部は将来どうあるべきかを真剣に考えて欲しい」と述べた。当面なすべき具体的な検討

課題は次のようなものであり、技術部職員と共に考えていきたい。

- 1) 自己点検・評価の実施
- 2) 将来像の提案
- 3) 技術室のあり方
- 4) 大学統合技術部組織の検討

### 【平成7年度に技術部に設置された大型設備】

#### ◇ 技術室 ◇

##### 精密NCフライス盤(マキノ製BN1-85)

汎用フライス盤とは異なり、人間ではなく数値制御によって操作され、曲面、三次元加工、複雑形状精密加工が出来る。例えば、スパッタ用基板、単結晶作成用銅ハース、集光反射鏡などの加工が可能。将来は種々なNC工作機械を導入し、CATIANによりオンライン化を図りたい。

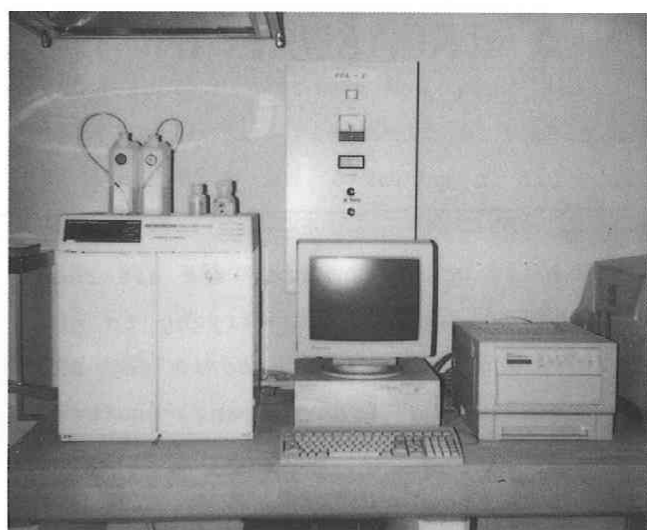
#### ◇ 評価室 ◇

##### イオンクロマトグラフィー(横河-IC7000S)

水溶液中に陰イオン(塩化物イオン、硫酸イオンなど)または陽イオン(Na、K、Caなど)として極めて低濃度(ppt~ppm)に存在する元素を定量出来る。金属試料中の微量塩化物イオン、硫酸イオン、リン酸イオンなどの分離法を検討している。



技術室：  
精密 NC フライス盤（マキノ製 BN1-85）



評価室：  
イオンクロマトグラフィー（横河-IC7000S）

### ●技術部職員 2 名受賞●

本研究所技術室技官山口久氏が日本金属学会研究技術功労賞を受賞しました。贈呈式は平成7年4月4日（火）東京理科大学記念講堂において行われました。

この賞は、多年にわたり卓越した技術により金属の試験および研究上欠くことが出来ない装置の製作、試料調整測定および分析などを通じて他の方々の研究成果に大いに貢献し、功労のあった方に対し、日本金属学会から贈られるものです。

本研究所技術室技官末永裕氏が粉体粉末冶金協会技能賞を受賞しました。授賞式は平成7年6月27日（水）早稲田大学国際会議場において行われました。

この賞は、研究または技術の現場において多年に亙り卓越した技能により、その分野での成果に大きな貢献を果たした方々にその永年の努力に対し、粉体粉末冶金協会が表彰するものです。

## A TREASURE IN THE MEMORY CHEST

Kamanio CHATTOPADHYAY

(インド理科大学 教授)

I distinctly remember the afternoon in 4th of June. I was trying to grab quick sandwiches in a hectic day when the call came from Japan. Professor Aoki informed me that I am being invited to Institute for Materials Research to spend six months as a visiting professor. I had to contain my rising excitements for the next six months and make arrangements for my rather large group at Indian Institute of Science before I embarked on my third voyage to Japan. At the airport, a white Sendai greeted me on 14th December and I began a memorable stay with the Masumoto Laboratory. The Kinken with it's impressive new buildings seems to be a different place than what I visited on the earlier occasions. It has become truly international in character and you can feel the excitements and the confidence as you walk through the corridors. Without doubt the Institute has become an international leader in the field of materials science.

My job here was to do research on nanomaterials which held my fascination for the last couple of years. Professor Masumoto and his colleagues, Professor Inoue, Professor Aoki and Professor Tsai have done pioneering experimental

work in the field of non equilibrium processing. I already had an ongoing collaboration with them. Therefore, what I was looking for, was to generate research openings which will lift our collaborations to a greater height. During the course of my stay we have several successes but the actual impact can only be judged in future when many of the experiments that we have initiated will mature. Thus, although my stay will come to end soon, it will be the beginning of a newer stage of co-operation. I shall continue to feel the spirit of IMR around me in the years to come.

One of the fondest memory will be the new library of IMR. I spend much of my most productive time here pausing and reflecting over the work of the fellow researchers at different places and times which I discovered for myself. The effortless access to the papers published before I was born as well as the latest is what I find most stimulating. As the mind meanders through them, new ideas are born. I donot know how many of those I have jotted down in my notebook will be useful. But in case of success, library owes a large credit. Having said this, I must point out one weakness of the

current library. The collection of books are rather poor. For example, I was unable to find most of the authoritative books on thermodynamics. I am not advocating all kinds of text books. But some of the all time classics need to be there for reference. It is also impossible to use the library in the evenings and at weekends during winter due to lack of heating. I think heating of the reading room upto 10PM will be greatly appreciated by many researchers.

The stay of six months is sufficient to feel the pulse of a place which one misses on short visits. Sendai is indeed a wonderfully livable place. The spirit of new year to the joyous cherry blossom, the Hachiman Jinja and the spirit of shintoism in the cold January evenings to the Aoba festival and old pride of Sendai. It was indeed a continuing experience. It also gives a rare opportunity to feel the Japanese mind. Let me differ from the conventional characterization of Japanese society propagated by the international community. Nobody can argue the fact that Japanese are hard working. But then, people who achieve are hardworking every where in the world. What strike me most unique is the patience, perfection and eyes for the details. What etches in my mind is the continuous struggle for perfection. The lesson of tea ceremony unravels in every day Japanese life.

Although it is well known that Buddhism brought with it many Indian

cultures, I was surprised to find the strong similarities between Shintoism and Hinduism. The chiming of hundred and eight times the new year bell or the Dontosai festival at Hachiman Jinnja which is celebrated all over India as Samkranti festival in a similar manner points to a relation between my country and Japan before Buddhism. It is, therefore, intriguing (and probably not realised by many) that very little relation between the two countries existed in this century in both governmental and cultural level. Even today, the Indian community at Sendai is probably one of the smallest (although it may not be true for South Asia). This is anomalous and I like to remind all my friends in Japan that with all the present difficulties, it will still be a mistake to ignore the large civilization that India represents. There is a distinct change in the present decade and we must reach out to strengthen relations in every sphere of life. I am certain benefits will flow in both directions.

Soon my period will come to an end and I shall depart with a hope. A hope that my contact with the numerous bright and young researchers with whom I have developed friendship will continue, a hope that research initiated will flower with the splendor of Hanami and a hope that aroma of Japan that I carry can be shared with my bright Indian students and colleagues to build a bridge of

friendship and co-operation. Let the warm and gentle breeze of culture once initiated by followers of Buddha flow

in both directions with a modern fragrance.



Professor Chattopadhyay (second from right) with the members of Masumoto Laboratory at the Hanami party in April 22, 1995

Permanent Address :  
Professor K. Chattopadhyay  
Department of Metallurgy  
Indian Institute of Science  
Bangalore 560 012  
India

phone: 91-80-3092558  
Fax : 91-80-3341683  
e-mail:  
kamanio@metalrg.iisc.ernet.in

Kamanio CHATTOPADHYAY 博士はインド理科大学の教授で、非平衡材料プロセスを専門とする研究者である。1994年12月15日から1995年6月14日までの6ヵ月間、本研究所の客員部門Ⅲ種物質創製学研究部門の客員教授として招聘された。この間増本研究室との共同で、「液体急冷およびメカニカルアロイングによるナノ結晶材料の作製と評価に関する研究」を行った。

# BEST MEMORY

Ruibao TAO

(中国・復旦大学物理学科 教授)

Tohoku University of Japan has long been adored by and known to us, not only for her worldwide prestige, but also for the pride in her alumni list, which includes the names of elite such as Lu Xun (鲁迅) - one of the greatest writers in China's modern history, and Su Bu Qing (蘇步青) - the president in honor of our Fudan University. It is very fortunate for me to have visited Tohoku University three times. Two of which were brief stops, leaving me only the memories of her reputation and a clean, tidy and natural neighborhood. The third visit ended several months ago, during which, thanks to the financial support of Hitachi Company and the invitation of Prof. Kawazoe, I was able to work in Tohoku University for half a year, as a visiting professor, Hitach chair of the Institute for Materials Research (IMR). I had the opportunity to see more and to learn the bests of Tohoku University, which was my long-time dream. I have been to United States and Europe for many times, and had spent longer periods in the top institutes and laboratories. Tohoku University certainly impresses me the most from my past experience. In the following, I would like to present a few remarks as

a visitor.

1) During my stay here, I found myself to be inside a mostly energetic research group, organized and oriented by professor Kawazoe. I saw a system that enables everyone in it to contribute his (her) best efforts in a balanced way. Further, this system runs in great harmony, without observable friction from inside. Every body works on their own with diligence and persistence. Here I saw with my own eyes such a spirit of dedication, which is hard to find in a western society. The drip-drops of an individual's contribution are no big deal, but the big river of a developed, well being society can be founded when thousands of them merge into a single whole.

2) The research groups here maintain so many channels to communicate with the industry and society of Japan, that the fundamental research they conduct becomes akin to applications. Perhaps that is a tradition of IMR, because of which, the research activities here become full of enthusiasm and vitality. The professor and researchers give great concern about the frontier problems in the production lines, and therefore merit intimate relationship with the society. This earns them the



strong support not only from the Japanese government, but also from the industry. I would rate the working condition and the environment here among the top ones in the world, no less comparable to the most prominent institutes and laboratories on this planet. I believe IMR boasts enormous potential, and I am sure that she will be a greater access to the Japanese society and the world's scientific community.

3) During the last visit, I met many Japanese colleagues. Being together for half a year, we got to know each other quite well. I feel deeply from my heart that the scientists of our two countries are really close to each other, not only from a geographical point of view, but also in a sense that is rooted in the same oriental cultural background. However, during the past, people from our two nations paid their major attention to the scientific exchanges and cooperation with the westerners, especially with American scientists, and there were not enough scientific exchanges between our two countries. From now on, I think we should promote more on the regional cooperation and communications. The

science and technology community of Japan has many aspects worth learning by our Chinese scientists.

Half a year is just a fraction of an individual's research career. But the half a year I spent at IMR, busy and pleasant, among the Japanese friends in Kawazoe's group, will be vivid in my memory for all my life. I miss you all - friends of IMR and those in Sendai city, thank you for the warm help you have so kindly given me. I wish our friendship and cooperation will live for ever.



Professor Ruibao TAO

Ruibao Tao (陶瑞宝)  
Department of Physics  
Fudan University  
Shanghai, 200433 China

Tel : (+86-21)5492222 ext. 4138  
e-mail : rbtao@fudan.ihep.ac.cn

陶瑞宝先生は中国復旦大学物理学科教授であり、同時にT.D.Lee研究所所長、上海物理学会会長という重責も担っておられる。同教授は1994年7月から1995年1月まで本研究所日立寄付研究部門客員教授として滞在され、本研究所の合金設計制御工学研究部門を中心とする多くの研究者と、量子スピン模型による磁性体多層膜を対象とした理論およびシミュレーション研究を精力的に行われた。特に巨大磁気抵抗で興味を持たれている磁性体多層薄膜に対する理論的解析手法を導出し、本所の専用スーパーコンピュータを活用したシミュレーション計算により、この構造体の磁気構造を明らかにすることに成功された。陶先生の御縁で本所の川添教授が復旦大学の顧問教授として招聘されたことにより、今後両大学間の交流がより密接になるものと期待される。



## 一宿一飯、銅鉄主義、場当たり主義

吉 成 武 久

(山形大学理学部 教授)

私が東北大学の4年生の時に第1次石油ショックがあり、大学院を出るころには第2次石油ショック後の景気低迷期でした。全国的な第2学科増設の人事も一段落し、オーバードクターがあふれた時期で、私も人並みにオーバードクターを経て、最後は私立高校教諭となり研究から離れました。たまたま運命のいたずらで、山形大学に拾われました。地方大学の現実を暴露しますと、旧文理学部時代の人事のしこりがいまだに残っており、なかなか解消しておりません。色々な分野を少ないスタッフでカバーしたために、教官の専門分野はひとりひとり異なっており、各人が独立して研究しています。研究費は平等に分配するため現在は年間約70万円程度で、この中から雑誌代やらコピー代のような消耗品までまかないます。そんなわけで、赴任して先ず最初に、この少ない研究費をいかに有効に活用するかを考え、金のかからない試料作りを検討しました。水溶液の蒸発法で試料をつくるのが一番簡単でした。1年ほど試行錯誤を繰り返して、アルキルアンモニウム金属ハライドを手がけるようになりました。測定は全国共同利用施設を活用することを考えました。ところが全国共同利用施設といいましても、実際に実験をしようしますと、測定装置が整っておらず、なかなか一筋縄ではいきません。そんなわけで、東北大学時代の上田（正康）研究室の先輩の松山先生が居られる京都大学原子炉実験所の共同利用で細々と仕事をし始めました。測定に必要な実験装置はそっくり松山先生のものをお借りしました。また東京大学物性研究所の共同利用施設である軌道放射光（SOR）も使わせて頂きました。この時は、やはり上田研の先輩にあたる池沢先生（現在東北大学科学計測研究所）の測定装置をそっくりお借りして

実験させて頂きました。この実験の際には、難波先生（現在神戸大学）に一から十まで、手取り足取りで教えて頂きました。言ってみれば、やくざのドスのように、結晶だけを懐に、あちらの親分こちらの親分の情けにすがって、一宿一飯のやくざのような研究生生活をしてきました。

昨年末に、粕谷先生の客員となるお話が、理学部物理教室の後藤武生先生（旧上田研の先輩）を介しており、1月から6月まで金属材料研究所に受け入れて頂きました。またまた雨露をしのぐびさしを貸して頂いたわけです。これまで私は、2次元磁性体のひとつとして知られていたアルキルアンモニウム金属ハライド  $(C_nH_{2n+1}NH_3)_2MX_4$  を用いて、光によって誘起される金属析出現象の研究を行ってきました。低次元物質を扱っていることから、後藤先生にお声をかけて頂いたものと思います。ところがこの系は、電子格子相互作用が強く、素励起である励起子が動きにくいために、「ナノスケール構造制御機能材料の開発」という新プロジェクトの趣旨からはずれるものでした。そこで急遽、沃化スズへ方向転換することとなりました。いかにも場当たりのですが、昨年末からこの物質の試料作りに取り組み始めてはいました。上のような状況の変化で、半年の間に何とか成果を出す必要に迫られ、自転車操業をしているうちに任期の半年が過ぎようとしています。

沃化スズにたどり着いたのはちょっとした偶然からでした。私も以前から人並み以下程度には、微粒子状態に興味をいだいておりました。ところが微粒子を扱う場合に1番難しいのは、粒子サイズをそろえることではないかと思います。その点で、東北大学理学部の野末先生と後藤先生がやられたゼオライ

トの仕事は、私にとっては示唆にとんだものでした。一定の大きさの器に試料を入れて微粒子の大きさを制御するという発想に刺激されて、2年ほど前から山形大学で学生と一緒に、シクロデキストリン(CD)をいたずらしておりました。これはガラスコップの底をとったような筒状の物質で、内径が8.5 Å、筒長が7 Å (γ-CD) あります。始めは、アントラキノンスルホン酸ナトリウムとの水溶液を用いて、CD内での2量体への変換を光吸収測定で調べるなど、化学の真似ごとのようなことをしていました。それまでは結晶固体ばかりを扱ってきたものですから、溶液の実験はなかなか焦点が定まりませんでした。そこで、固体結晶をCDの中に入れることを考えました。ところがCDは澱粉のようなものですから、120℃以上に熱しますと焦げてしまいます。そこで融点の低い物質として沃化スズ(SnI<sub>4</sub>)にたどり着きました。銅鉄主義と場当たり主義の混成でしょうか。そんな訳で現在、後藤先生の研究室に逗留させて頂きながら、反射スペクトル測定やら、初めての経験であるラマン測定などを、冷や汗と脂汗をかきながらやらせて頂いております。この仕事にけりがついたら、次はどなたの軒下をお借りしていることでしょうか。



吉成 武久 教授

〒990 山形市小白川町1丁目4-12  
山形大学理学部  
吉成 武久 教授

Tel : (0236) 28-4558  
(0236) 28-4566  
Fax : (0236) 28-4567

---

吉成武久山形大学教授(1995年4月から)は、本研究所の客員研究部門I種の新素材開発施設・併任助教授として1995年1月1日から6月30日の6ヵ月間滞在した。新素材開発施設の新プロジェクト「ナノスケール構造制御機能材料の開発」の一員として「層状ナノ構造物質の光学的機能の解析」の研究を担当した。

# 酸化物超伝導及びその関連物質における特異な現象

代表者 前 川 禎 通  
(名古屋大学工学部 教授)

## 1. はじめに

酸化物高温超伝導体が発見されて約9年が経過した。この間、実に多くの研究者を取り込み物性科学における二つの大きな研究の流れが形成されてきた。一つは、もちろん高温超伝導の発現機構の解明とより高いT<sub>c</sub>を求めての新物質開発であり、もう一つは遷移金属酸化物の示す金属・絶縁体転移とそれに伴う特異な物理現象の追求である。

酸化物高温超伝導体を含め、遷移金属酸化物の特性は電子間の強い相互作用(電子相関)が本質的に重要である。このような物質、強電子相関物質、の特性は高温超伝導の研究を通して開発された様々な実験技術と理論的手法を用いて急速な発展を見せている。本研究会の目的はこの分野の国内の代表的な研究者が一堂に会し、酸化物高温超伝導体及びその関連物質における特異な現象とその背後にある電子状態を集中的に討論することであった。

## 2. 研究会報告

研究会は金研講堂において、6月1~2日の2日間開催された。出席者は約100名であった。1日目は高温超伝導体に関する発表が中心であり、2日目はそれに関連する遷移金属酸化物の特異な現象についての発表が行われた。プログラムの概要は以下の通りである。

### 6月1日(木)

#### ◇ はじめに

前川禎通(名大・工)

## セッションⅠ 高温超伝導体

— 座長: 小林典男(東北大金研)

- ◆ 中性子による高温超伝導研究  
遠藤康夫(東北大理)
- ◆ 高温超伝導のNMRによる研究  
朝山邦輔(阪大基礎工)
- ◆ 強磁場弾性異常と磁束状態  
深瀬哲郎(東北大金研)
- ◆ Sr<sub>2</sub>RuO<sub>4</sub>の高分解能光電子分光—銅系と非銅系は何か違うのか?—  
高橋隆(東北大理)
- ◆ Single Layer vs. Bilayer  
前川禎通(名大工)

## セッションⅡ 高温超伝導物質

— 座長: 小松啓(東北大金研)

- ◆ 人工格子法による新物質探索  
川合知二(阪大産研)
- ◆ 梯子格子銅酸化物の合成と物性  
高野幹夫(京大化研)
- ◆ ladder系は超伝導になるか  
常次宏一(筑波大理工)
- ◆ ladder系へのキャリア・ドーピングの試み  
秋光純(青学大理工)
- ◆ Hg系超伝導の安定化とピンニング特性改善  
岸尾光二(東大工)
- ◆ 層状構造銅酸化物(Tl,Pb,Bi系)の電子状態と超伝導  
庄野安彦(東北大金研)

### 6月2日(金)

### セッションⅢ 新強相関物質

— 座長：藤田敏三（広島大理）

- ◆ 2D モット系の異常金属相 佐藤正俊（名大理）
- ◆  $\text{La}_{1-x}\text{Sr}_x\text{MnO}_3$  の電子状態  
松本秀樹（東北大金研）
- ◆ *From weak to strong correlation*  
— *from spin fluctuation theory to gauge theory* —  
永長直人（東大工）
- ◆ 強相関電子系のNMR  
安岡弘志（東大物性研）

### セッションⅣ 金属 - 絶縁体転移

— 座長：福山秀敏（東大理）

- ◆ モット転移近傍のペロブスカイト型酸化物の光電子スペクトル  
藤森淳（東大理）
- ◆ 2重交換系の光スペクトル  
十倉好紀（東大工）
- ◆ ペロブスカイト型遷移金属酸化物のバンド理論  
寺倉清之（JRCAT）
- ◆ モット絶縁体への転移の異常さ  
今田正俊（東大物性研）
- ◇ おわりに  
松本秀樹（東北大金研）

## 3. 成果

酸化物高温超伝導体の基本的な問題の一つに結晶構造と超伝導の関係がある。高温超伝導は $\text{CuO}_2$ 面が荷っていることは十分に理解されているが、(i)  $\text{CuO}_2$ 面の3次元的な重なり方が高温超伝導の本質

にどのようにかかわっているのか、また (ii)  $\text{CuO}_2$ 面以外に高温超伝導を荷う構造はないのか、ということは興味ある問題である。本研究会ではこれらの問題が集中的に討論された。特に (ii) の問題についてはCuとOからなる梯子型構造の物質による新しい高温超伝導の可能性について、実験理論両面から検討された。いくつかの梯子型構造の物質が日本ですでに合成され、それへのキャリアのドーピングも行われつつある。新しい高温超伝導体の出現が近いという印象を持った出席者は少なかった。

2日目はCu以外の遷移金属酸化物の金属・絶縁体転移とそれに伴う特異な物性についての発表と討論が行われた。なかでも $\text{La}_{1-x}\text{Sr}_x\text{MnO}_3$ は巨大磁気抵抗効果を示し応用上も重要視されている。古くからよく知られた物質ではあるが、高温超伝導体の研究を通して開発された理論的実験的方法がこの物質に新しい光を当てつつある。これからの発展が期待される。

## 4. まとめ

遷移金属酸化物は高温超伝導を含め、従来の固体電子論では理解できない様々な特異な現象を示す。これらの物質では、強い電子間の相互作用のため個々の電子よりも電子集団としての性質が物性を支配していることによる。当研究会では電子集団の物理学、強相関電子系の物理学、の建築のために様々な問題が討論された。この分野の今後の発展の為の重要な一歩が示されたと思われる。

# 遷移金属化合物の磁性

## － 実験および理論における新展開

代表者 鈴木 直  
(大阪大学基礎工学部 教授)

### 1. はじめに

最近3d遷移金属化合物の磁性研究は実験、理論の両面で新展開を迎えている。実験的には、(スピン偏極)正逆光電子分光やXPS等の高エネルギー分光の発展、超高圧印加による運動エネルギーと相関エネルギーの相対的大さの制御あるいは超強磁場印加によるスピンのゆらぎの制御などであり、理論的には光電子分光理論の発展や第一原理的電子状態の計算法の著しい発展である。特に強調されるべきことは、実験と理論の緊密な協力のもとで磁性電子状態や磁性発現機構に関する深い理解が得られていることである。本研究会は、このような遷移金属化合物の磁性研究における新展開を実験および理論の両面から整理・検討し、極限条件下での新しい現象の発現や新磁性材料開発の指針探索等に関する知見、さらには遷移金属化合物の物性の統一的理解に向けての新しい展望を得ることを目的として計画された。

### 2. 研究会報告

研究会は平成7年6月22日、23日の両日、東北大学金属材料研究所2号館講堂において約70名の参加者を得て開催された。研究会のプログラムは次の通りである。

#### プログラム概要

#### 6月22日

#### ◇ 開会挨拶

鈴木直 (阪大基礎工)

#### 【座長：山口泰男】

- ◆ 強磁場中 ESR および中性子散乱  
本河光博 (東北大金研)
- ◆ 超高圧下での磁性と伝導性  
毛利信男 (東大物性研)
- ◆ Ni<sub>2</sub>In 型 Mn-Sn 系金属間化合物の磁性と電子状態  
安西修一郎 (慶応大理工)

#### 【座長：山田鏑二】

- ◆ 遷移金属カルコゲナイドの光電子・逆光電子分光  
藤森淳 (東大理)
- ◆ 円偏光放射光による内殻吸収 MCD  
菅滋正 (阪大基礎工)
- ◆ 遷移金属カルコゲナイドの電子状態  
白井正文 (阪大基礎工)
- ◆ Fe<sub>2</sub>P、Co<sub>2</sub>P 型化合物の電子構造と磁性  
石田尚治 (鹿児島大理)

#### 6月23日

#### 【座長：毛利信男】

- ◆ Mn を中心とした Cu<sub>2</sub>Sb 型金属間化合物の高压下の磁性  
小野文久 (岡山大理)、  
遠藤将一 (阪大極限物質研究センター)、  
鹿又武 (東北学院大工)、  
金子武次郎 (東北大金研)
- ◆ クロム及びマンガン系金属間化合物の極限条件下の磁性  
鹿又武 (東北学院大工)、  
金子武次郎 (東北大金研)
- ◆ 遍歴電子系における反強磁性－強磁性転移



山口泰男（東北大金研）

【座長：鈴木直】

◆ フラストレートした遍歴電子系の磁性

志賀正幸（京大工）

◆  $\text{YCo}_3$  の遍歴メタ磁性とそれに関連した現象

後藤恒昭（東大物性研）

◆ 遍歴電子メタ磁性とインバー効果

山田銹二（信州大理）

◇ 閉会挨拶

山口泰男（東北大金研）

### 3. 成果

今回の研究会での発表は内容的に、超高压下の物性、強磁場下の磁性、遍歴磁性体の相転移、分光測定による電子状態解明、および第一原理的電子状態計算に分類される。

#### (a) 超高压

毛利（東大物性研）は非金属－金属転移を示す典型的物質  $\text{V}_2\text{O}_3$ 、 $\text{NiS}_2$ 、 $\text{CeCu}_2\text{Ge}_2$  の非金属－金属転移近傍での磁性および伝導性を超高压下で調べた結果を報告した。特に強調されるべきことは、最近では精密高压発生装置が作成されるようになり、高压下での物性測定結果の信頼性が著しく向上したことである。例えば、高压下での残留抵抗も非常に精密に測定できるようになり、加圧による抵抗の変化が、有効質量の変化によるものなのか或いはキャリア数の変化によるものなのか議論することが可能となっている。

$\text{Cu}_2\text{Sb}$  型結晶構造を持つ、 $\text{MnZnSb}$ 、 $\text{MnGaGe}$  および  $\text{MnAlGe}$  の3化合物は磁気モーメントを持つ Mn 原子が層状構造をとり、その間に非磁性原子層をはさむ、擬2次元強磁性物質である。小野（岡山大大理）は、これらの物質の原子間距離と磁性の関係を超高压下で直接調べた結果を報告した。3つの物質ともキュリー温度  $T_C$  は加圧により上昇し、もとの  $T_C$  が低い  $\text{MnZnSb}$  では非常に大きく上昇するが、 $T_C$  の高い  $\text{MnAlGe}$  では加圧とともに上昇の割合がしだいに小さくなり、10GPa で飽和に達する傾向がみられた。低温における磁化の圧力効果をピス

トンシリンダー型圧力容器と試料引き抜き型磁力計を用いて測定した結果、磁気モーメントは加圧により減少することが明らかにされた。このようなキュリー温度および磁気モーメントの圧力変化は非常にめずらしく今後の理論的解析が望まれる。

鹿又（東北学院大工）は主としてクロム系金属間化合物を取り上げ、それらが高压下で示す非常に多彩な磁性を報告した。通常の局在スピン系では加圧により  $T_C$  あるいは  $T_N$  は上がるが、 $\text{CdCr}_2\text{S}_4$ 、 $\text{HgCr}_2\text{Se}_4$ 、 $\text{CrBr}_3$  では加圧により  $T_C$  は減少する。また、反強磁性体  $\text{CrSb}$  では加圧により最初  $T_N$  は増加するが、4GPa 付近で最大値をとり、さらに加圧すると  $T_N$  が減少するという特異な圧力効果を示す。さらに、 $\text{CrTe}$  では加圧により  $T_C$  および磁気モーメントともに減少するが、その減少率は非常に大きいことも報告された。

#### (b) 強磁場

本河（東北大金研）は強磁場中における測定として現在何が可能であるかを概観し、最近の強磁場下における興味ある実験として、擬1次元三角格子反強磁性体  $\text{CsCuCl}_3$  における量子ゆらぎについて報告した。 $\text{CsCuCl}_3$  の鎖方向（c-軸）に磁場をかけた場合、その磁化はある磁場で小さな跳びを示すが、この転移磁場および磁化の跳びの大きさがス波の量子ゆらぎの理論で見事に説明されることを示した。さらに、転移後の特異な磁気構造もパルス中性子の実験で確認された。ただし、磁場をc軸に垂直にかけた場合の実験結果については、ス波の理論では説明できていないことが指摘された。

$\text{YCo}_3$  は  $\text{PuNi}_3$  型の構造をもつ遍歴強磁性体 ( $T_C = 301\text{K}$ ) である。後藤（東大物性研）は、 $\text{YCo}_3$  の超強磁場下の磁化測定により60Tと82Tでメタ磁性を観測し、転移に伴う磁化の変化から、初めの転移は3bと6cのCoサイトで、次の転移は18hサイトで起こるモデルを提案した。Coの一部をFeで置換してフェルミ準位を下げると、二つの転移磁場は急激に減少し、ゼロ磁場でもフェルミ準位の変化によるメタ磁性が生じる。最初の転移はFeの濃度が10

%のとき、二番目の転移は15%のときに完了する。 $\text{YCo}_3$ は大きな軸異方性をもつが、Feの濃度を変えると異方性は異常な変化を示す。この変化は上記のモデルによって説明される。Feで置換された試料の自発磁化および磁気異方性の温度依存性も異常な振る舞いを示し、これらの振る舞いはCoが低モーメントから高モーメントの状態に熱的に励起されることを示している。 $\text{Ce}(\text{Co}_{1-x}\text{Ni}_x)_5$ では $x$ が0.1以下の領域で自発磁化が急激に減少し、 $x=0.1$ では異方的なメタ磁性が観測された。この結果は、2cサイトCoのモーメントがNiの置換によって不安定化し、メタ磁性を起こすことを示唆している。

ランダウ (Landau) の自由エネルギーが磁化  $m$  に関し、 $m=0$  と有限の  $m$  の2カ所で極小となり、 $m=0$  のエネルギーが僅かに有限の  $m$  での極小値より低い場合、磁場により常磁性から強磁性へのメタ磁性転移が誘起される。逆に、有限の  $m$  での極小のエネルギーが  $m=0$  のエネルギーより低ければOKで強磁性が安定となる。この場合、磁気体積効果結合エネルギーを取り入れ、スピン揺らぎの効果を考慮すると、インバー特有の大きな自発体積磁歪や強いキュリー温度の圧力変化が導かれ、遍歴電子メタ磁性とインバー効果との間には密接な関係があることを、山田 (信州大理) は示した。山田は更に、このモデルは反強磁性にも拡張し、反強磁性インバー効果が定性的ではあるが、このモデルで説明できること、特に、反強磁性立方晶ラーベス相化合物  $\text{YMn}_2$  の大きな自発体積磁歪やネール温度の強い圧力変化が説明可能であることを示した。

### (c) 遍歴磁性体の相転移

$\text{Ni}_2\text{In}$  型遍歴フェリ磁性体  $\text{Mn}_7\text{Sn}_4$  は  $T_f \sim 100\text{K}$  以下でフェリ磁性を消失する。その状態からフェリ磁性回復への臨界磁場  $H_c$  は  $1\text{KOe}$  である。この値はスピングラスにしては高すぎ、メタ磁性にしては低すぎる。安西 (慶応大理工) は、 $H_c$  が不純物置換に敏感であること、 $\text{Ni}_2\text{In}$  型の  $c$  軸が  $\text{NiAs}$  型のそれと比較してかなり短いことに注目し、 $c$  軸に沿う  $\text{MnSnMnSn}$  連鎖による  $p-d$  混成という観点から

$\text{Mn}_7\text{Sn}_4$  の磁気的性質を実験的に調べた結果を報告した。

山口 (東北大金研) は遍歴電子系  $(\text{Mn,Fe})_3\text{Si}$  における磁性の変化を磁化測定と中性子散乱実験により調べた結果を報告した。帯磁率の温度変化からはこの系の磁性がFe置換によって遍歴性反強磁性から局在性の反強磁性に移り、次にcanting構造をもった強磁性となる。中性子散乱によれば反強磁性を示す組成域においては遍歴性を表す磁気励起が見られるがFe置換によって局在性の強磁性的な磁気励起が混じるようになる。従って、この系は二種類の異なった磁性電子が共存している興味ある系である。

ラーベス相金属間化合物  $\text{RMn}_2$  は磁気相互作用がフラストレートしており、かつMnの磁気モーメントが不安定であるため興味ある磁性を示す。格子定数の大きい、 $\text{GdMn}_2$ 、 $\text{TbMn}_2$  ではMn原子が磁気モーメントを持つ遍歴ヘリカル磁性体であるが、格子定数が小さい  $\text{DyMn}_2$ 、 $\text{HoMn}_2$ 、 $\text{ErMn}_2$  等では、従来Mnは磁気モーメントを持たず、希土類スピン間の正の交換相互作用のため強磁性になると考えられていた。志賀 (京大工) はNMR測定結果から、C15型  $\text{DyMn}_2$  および  $\text{HoMn}_2$  においてMn原子は結晶学的に等価であるにもかかわらず、磁気モーメントを持つサイト、持たないサイトが共存し、かつスピン構造はキャント磁性であることを明らかにした。また、C14型  $\text{HoMn}_2$ 、 $\text{DyMn}_2$ 、 $\text{TbMn}_2$  においても非磁性および磁性Mn原子が共存している事を見いだした。これらの現象が最近 Ballou 等によって提唱されたフラストレートした遍歴電子系特有の Mixed Phase Structure として説明できるかどうか現在検討中である。

### (d) 分光測定

3d遷移金属カルコゲナイドの多様な磁性・伝導性は、d電子間の相互作用に起因する。藤森 (東大理) は、代表的な結晶構造である  $\text{NiAs}$  型、パイライト型を持つ一連の遷移金属カルコゲナイドについて、その電子間相互作用の効果を光電子・逆光電子分光の



結果に基づいて議論した。NiAs 型の  $\text{Fe}_7\text{Se}_8$ 、 $\text{Fe}_7\text{S}_8$ 、 $\text{FeS}$ 、 $\text{Cr}_5\text{Te}_8$ 、 $\text{Cr}_3\text{Te}_4$  については、バンド計算を出発点とし、電子相関効果としてバンドの先鋭化、高エネルギーへのスペクトル強度の移動を考えて説明される。一方、パイライト型の  $\text{NiS}_2$ 、 $\text{CoS}_2$  およびこれらの Se 置換体では、バンド計算との不一致が顕著で、大局的なスペクトル分布の説明にクラスターモデルが有効である。両結晶構造における金属原子間の距離の違いが、両系の対照的な振る舞いの一因であると考えられる。

最近、円偏光アンジュレータの利用によって真空紫外領域から X 線の広いエネルギー範囲で 95 % 以上の高い偏極度の円偏光が実用になり、スピン物性を探る有力な手法である内殻吸収の磁気円偏光 2 色性の測定 (MCD) が多彩な物質に適用され始めた。菅 (阪大基礎工) は、 $\text{CoS}_2$ 、 $\text{CoPt}_3$ 、その他のいくつかの Mn 化合物強磁性体を取り上げ、ある条件下では総和則から軌道角運動量とスピン角運動量の評価が出来ることを示した。 $\text{CoS}_2$  では S の  $2p$  内殻にも顕著な MCD が見付き、これは非占有電子帯のスピン偏極を定量的に議論する道が開けたことを意味する。また、吸収と光電子放出の干渉が強い  $\text{CoPt}_3$  の  $\text{Pt}4f$  吸収 MCD では異常なスペクトル形状の理論解析をすることで角運動量に対する一定の知見を得たが、これは総和則を適用できない場合でも理論解析が有効である一例である。多くの  $3d$  遷移金属化合物では  $2p$  内殻 MCD には大体総和則が適用できそうであるが、 $3p$  内殻 MCD は理論的形状解析が必須であるとの見通しが得られた。

#### (e) 第一原理的計算

三元化合物はその構成原子の組み合わせにより、系の特徴的エネルギーである、電子の運動エネルギー、電子相関エネルギーおよび電子格子相互作用エネルギーの相対的大きさが変化して超伝導性や磁性など多様な物性を示し、新機能物質開発の観点から大きな可能性をもっている。

白井 (阪大基礎工) は多彩な相転移を示すことで最近注目を集めているスピネル型硫化物  $\text{CuCo}_2\text{S}_4$

(反強磁性転移)、 $\text{CuRh}_2\text{S}_4$  (超伝導転移)、及び  $\text{CuIr}_2\text{S}_4$  (金属・絶縁体転移) の電子状態を、フルポテンシャル LAPW 法を用いて計算した結果について報告した。これら 3 物質の物性を担っているフェルミ準位付近の電子状態は、B サイトを占める遷移金属の  $d\epsilon$  軌道と硫黄の  $p$  軌道から構成されており、一方、A サイトを占める銅の価数は、ほぼ 1 価 (非磁性的) であることが明らかにされた。石田 (鹿児島大理) は三元金属間化合物  $\text{CrMX}$  ( $M = \text{Fe}, \text{Co}, \text{Ni}$ ;  $X = \text{P}, \text{As}$ ) の磁気的性質と結晶構造や構成原子との関係を明らかにする目的で、それぞれの強磁性、反強磁性、常磁性状態の電子構造を LMTO 法で計算した。その結果、 $\text{CrNiAs}$ 、 $\text{CrNiP}$ 、 $\text{CrFeAs}$  は強磁性に、 $\text{CrCoAs}$ 、 $\text{CrFeP}$  は反強磁性に、 $\text{CrCoP}$  は常磁性になり  $\text{CrFeAs}$  以外は実験結果と一致している。また単体で強磁性体である  $\text{Fe}$ 、 $\text{Co}$ 、 $\text{Ni}$  でなく  $\text{Cr}$  がこれらの化合物の磁気モーメントのおもな担い手であることが理論的には予測される。例えば、 $\text{CrNiAs}$  の場合  $\text{Cr}$  と  $\text{Ni}$  のモーメントはそれぞれ計算結果では  $1.19$ 、 $0.11 \mu_B$  である。

#### 4. まとめ

物質の示す多様な物性は、一つには、電子の運動エネルギー (軌道間の混成エネルギーを含む)、電子相関エネルギーおよび電子格子相互作用エネルギーといった系の特徴的エネルギーの相対的大きさの違いに起因し、特に遷移金属化合物ではこれらのエネルギーが競合する領域で興味ある磁性現象が起こっているのみならず高温超伝導のような特異な物性が発現されている。本研究会では、遷移金属化合物を極限条件下において系の特徴的エネルギーの相対的大きさを制御することが、磁性のみならずその他の物性の発現機構解明や新しい物性現象の発見に非常に有効であることが確認された。さらに、今後の展望として、複合極限条件下での測定、光電子分光や磁気光分光による磁性電子状態の微視的解明、実験と理論の緊密な連携などの重要性が認識され、非常に有益な研究会であった。

## 金属表面素過程の原子レベル観察

代表者 長谷川 幸雄  
(東北大学金属材料研究所 助教授)

### 1. はじめに

走査トンネル顕微鏡 (STM) 等の開発に伴い、ナノスケールでの現象の理解が急速に進んでおり、電子デバイス等への応用への期待が高まっている。このワークショップではこうした急速に進展している分野に対応するために、当分野の最先端の研究を行う研究者を集めて、講演・討論を通じてその現象の理解と相互の交流を深めることを目的とした。最近のナノスケールあるいはSTM関連の研究会では、発表件数・参加者ともに多くなりすぎて十分に個々のテーマを議論することがもはや不可能であり、かつ構造制御方法や評価方法に議論が偏りがちであることを鑑みて、ここではむしろ方法による限定をせず、「表面」を舞台としたナノスケール現象の科学という観点からテーマを選択し、現象そのものに対する議論がなされるよう企画を行った。

### 2. 研究会報告

ワークショップは次に示すようなプログラムで、平成7年3月2日から3日にかけて金研1号館5階セミナー室にて行った。当日、来所されていたIBMチューリッヒ研究所 (スイス) のジムゼウスキー氏にも参加していただいたこともあり、講演・討論はすべて英語で行った。参加者は、所内10名、所外15名、計25名ほどで、初日の講演終了後には、作並温泉にて懇親会を催し交流を深めた。

– Workshop on Nanoscopic Research –

### March 2

– chaired by Y. Hasegawa (IMR, Tohoku Univ.)

- ◆ A. Ichimiya (Dept. of Appl. Phys., Nagoya Univ.) : *Thermal instabilities of isolated silicon islands and craters formed on the Si(111) 7 × 7 surface.*
- ◆ K. Fukutani (ISSP, Univ. of Tokyo) : *Site-specific photoprocess of diatomic molecules on metal surfaces.*
- ◆ T. Yamada (Itaya Project, JRDC) : *Structural analysis of the adsorbates formed on Au(111) and Ag(111) in aqueous solution.*
- ◆ T. Yoshinobu (ISIR, Osaka Univ.) : *Characterization of surface roughness as a self-affine fractal.*
- ◆ T. Hashizume (ARL, Hitachi) : *A role of BTA as an inhibitor of copper oxidation.*
- ◆ K. Hono (IMR, Tohoku Univ.) : *Evolution of nanoscale ferromagnetic particles in Co-Cr and Cr-Fe alloys.*

### March 3

– chaired by A. Sakai (Mesoscopic Materials Research Center, Kyoto Univ.)

- ◆ J. Gimzewski (IBM, Zurich) : *Photoemission from adsorbed C<sub>60</sub> with nanometer scale resolution.*
- ◆ K. Tanaka (ISSP, Univ. of Tokyo) : *Growth and self-assembling of quasi-compounds on metal and bimetal surfaces.*
- ◆ Q. K. Xue (IMR, Tohoku Univ.) : *Surface reconstructions of GaAs(001) surfaces.*
- ◆ A. Koma (Dept. of Chemistry, Univ. of Tokyo) : *Molecular Beam Epitaxial Growth of Organic Thin*

Films.

◆ F. Komori (ISSP, Univ. of Tokyo) : *Laser-induced desorption processes at chlorine-adsorbed Si(111) surfaces.*

◆ S. Ino (Dept. of Phys., Univ. of Tokyo) : *Surface Structure and Conductivity during Epitaxy of Metals on Si Surfaces.*

◇ T. Sakurai (IMR, Tohoku Univ.) : *Closing remarks.*

### 3. 成果

今回のワークショップでは、一人の持ち時間を45分と十分に長く採ったので、通常の学会ではなかなか説明しきれない部分にまで言及しての講演・議論が進められたように思われる。また、同じ表面を舞台とした研究でも物理・工学・化学などさまざまな観点からのアプローチがあることが認識され、分野間での議論を通じてより現象の理解を深めることが出来たと考えている。

例えば、山田氏（新技団・板谷プロ）は、電気化学セルと超高真空STMを直結した装置を開発し、電気化学セル内での溶液中での表面と超高真空中で得られる表面との関係について論じた。電気化学的な手法においても超高真空内での処理と同様の清浄な表面が得られ、かつ電極電位を変えることによってその状態を制御できることなどは、超高真空内で表面を研究する立場の研究者にとって興味深い点であった。また、田中氏（東大物性研）は、化学の立場から表面での再構成構造に対する講演を行い、新しい概念である“化学的再構成”構造の考え方を紹介したところ、それに対する、物理的観点からの幾つかの議論があった。さらに、Xue氏（金研）、小間氏（東大理）、橋詰氏（日立基礎研）は、それぞれ、ガリウムヒ素のMBE成長、有機分子のMBE成長、金属表面上での有機分子蒸着に関する結果を紹介し、それぞれの系での成長のメカニズムに関してその類似点・相違点に関する議論があった。また工学的観点から、吉信氏（阪大産研）は蒸着等によって作製した面の荒さを評価する手法としてフラクタルの考え方を紹介し、それぞれの物理的な成長メカニ

ズムとの対応について講演を行った。ジムゼウスキー氏（IBMチューリッヒ）はSTMを使ってフラーレン分子一つの電気伝導を測定したとの発表を行い、そのメカニズムに関する議論を行った。また井野氏（東大理）は、表面での電気伝導について述べ、それと表面構造や原子の移動との対応に関して講演を行い、両者の講演に関連してナノスケールでの現象と電気伝導との関係について議論を行った。

この研究会では、当分野で著名な幾人かの先生方に講演をお願いすることができ、通常の学会では若手に譲られてなかなか話をされることのない方の講演も十分に伺うことができた。また、同じ「表面」を対象とした研究者でも分野がやや異なり学会ではなかなか会う機会のない先生方の講演も伺うことができた。一方、何人かの若手の研究者にも講演をお願いしたが、普段の学会では十分に時間がもらえず話足りない分を補うかのように存分に、新しい発想での研究成果を紹介していただいた。そして、会場あるいは懇親会での議論を通じてこれらの方々の交流を図ることができたことが大きな成果であったように思われる。

### 4. まとめ

今回のワークショップでは、ナノスケールの科学、特に表面を舞台とした科学というテーマで各分野の先生方にお集まりいただいた。同じ「表面」を対象とするとはいえ、分野が違うとなかなか会う機会の少ない方との議論を通じて現象の理解を深めることができ、新しい発想を見つけるよい機会となったのではないかと考えている。ただ今回は、準備時間が短かったことや年度末のあわただしい時期であったことなどから、予定していた何人かの先生方にはお越しいただけなかったケースもあった。次年度では、こうした点を反省し、特に若手の研究者を中心としたワークショップを計画したいと考えている。このような交流・議論の中から、斬新なアイデアからのユニークな研究の種が生まれるようになればと期待している。

# 「炭素材料の照射損傷」－その構造とキャラクタリゼーション

代表者 山口 貞 衛  
(東北大学金属材料研究所 教授)

炭素材料はその特殊な結晶構造と、炭素原子のとりうる電子配置の複雑さがあいまって、その照射損傷構造はあまり明らかになっていない。種々の新しい分析技術を導入して得られるようになってきたマイクロ損傷変化に関する情報と、物性変化の関連について討議するため、表記テーマでワークショップを開催した。討議時間を充分にとり、討論を中心としてワークショップを進行した。

土屋文、森田健治 (名大工)

## 3月7日 (火)

- ◆ 黒鉛の微細損傷構造と物性との関連について  
田辺哲朗 (阪大工)
- ◆ 黒鉛中の水素の挙動の X 線回折および ERD 法による研究  
大窪秀明、竹中稔、佃昇、蔵元英一 (九大応力研)
- ◆ 炭素および半導体関連材料の陽電子消滅  
長谷川雅幸 (東北大金研)
- ◇ 閉会挨拶  
長谷川雅幸 (東北大金研)

## 1. 研究会内容

研究会は3月6日、7日の2日間、東北大学金属材料研究所1号館7階セミナー室で行った。内容は以下のとおりである。

## プログラム概要

### 3月6日 (月)

- ◇ 開会挨拶  
山口貞衛 (東北大金研)
- ◆ 中性子照射した炭素材料の構造変化  
相澤一也 (原研東海研)
- ◆ オージェ電子分光法による黒鉛の照射損傷と回復過程のその場観察  
甲谷直樹 (阪大工)
- ◆ 熱分解黒鉛の低温熱伝導に対する黒鉛化温度、ボロンドーピング及び中性子照射の効果  
仁平猛 (茨大工)、岩田忠夫 (原研先端基礎研)
- ◆ 黒鉛の照射損傷と水素吸収  
渥美寿雄 (近大理工)
- ◆  $H^+$ ,  $D^+$  同時照射による黒鉛の  $H$ ,  $D$  捕捉量の同位体捕捉量の同位体差

## 2. 成果およびまとめ

中性子小角散乱とオージェ電子分光による炭素材料の照射によるマイクロ構造や電子構造の変化に関する報告が、原研の相沢と阪大工の甲谷によりそれぞれ行われた。一方熱伝導および陽電子消滅など照射に伴う物性変化の報告が、茨大工の仁平および東北大金研の長谷川により、それぞれ行われた。更に核融合装置のプラズマ対向材料としての観点から、水素イオン照射下における黒鉛中の水素挙動に関する報告を名大工の土屋と九大応力研の大窪が、また黒鉛の中性子照射による水素溶解度の変化についての報告を近畿大理工の渥美が行った。阪大工の田辺は黒鉛の照射構造と物性との関連を論じ、電子構造の変化による水素溶解度の変化についての報告を近畿大理工の渥美が行った。阪大工の田辺は黒鉛の照射構造と物性との関連を論じ、電子構造の変化による層の折れ曲がりや層間の架橋のために構造が乱され

るとすると様々な物性値変化が、矛盾なく説明されることを報告した。

### 3. まとめ

炭素材料の照射損傷構造と照射による炭素原子の電子配列の変化の関連を明らかにするために熱伝導

度、電気伝導度、水素吸収、陽電子消滅など様々な物性変化とラマン散乱、オージェ分光、高分解能電子顕微鏡などによるマイクロ構造変化を対比させることの重要性が示された。この研究会が参加者に新しい刺激となってこの分野の研究がより発展することを期待している。

## 強磁場と化学反応、材料プロセス及び生体とのかかわり合い

代表者      本 河 光 博  
(東北大学金属材料研究所 教授)

### 1. はじめに

磁場が化学反応、材料プロセスおよび生体におよぼす影響についての研究は重要な課題と考えられている。しかしいわゆる磁性体と異なり、その応答が小さいため明確な効果を観測することは困難であった。液体ヘリウムフリーの超伝導マグネットが開発され、強磁場が比較的手軽に利用できるようになってくると、この分野の研究も進み多くのことが理解されるようになるものと期待される。そこで、本ワークショップでは様々な分野で磁場の影響を調べている研究者が一堂に会し研究発表・討論することを試みた。

### 2. ワークショップ報告

ワークショップは2日間に渡り61名(金研内33名、金研外28名)の参加者のもと以下に示すプログラムにそって行われた。

日時：平成7年5月29日～30日

場所：強磁場超伝導材料研究センター会議室

### 5月29日(月)

◇ はじめに      東北大金研 本河光博

【座長：本河光博】

◆ モーゼ効果と逆モーゼ効果      東大工 北沢宏一

◆ 水、溶存酸素、燃焼とガス流に対する磁場効果  
東大医 上野照剛

◆ 金属葉フラクタル成長におよぼす強磁場の影響  
東北大金研 大久保晋

◆ 強磁場電気化学とパターン形成  
東北大金研 茂木巖

【座長：上野照剛】

◆ 吸着への磁場効果      千葉大理 尾関寿美男

◆ 強磁場下での構造物のダイナミクスと制御  
東北大流体研 高木敏行

◆ マルテンサイト変態に及ぼす強磁場効果  
阪大工 掛下知行

### 5月30日(火)

【座長：伊藤栄子】



- ◆ 光化学反応の強磁場効果 広大理 谷本能文
- ◆ ヘム蛋白質の電子状態模型と強磁場下の化学反応 東北大理 吉田博
- ◆ 化学平衡に対する強磁場効果・強磁性金属水素化物水素系について

横国大工 山口益弘、山本勲

【座長：茂木巖】

- ◆ 液晶高分子の磁場配向 都立大工 伊藤栄子
- ◆ 磁性細菌とその応用 東京農工大 松永是
- ◆ 強磁場による生体反応 杏林大保健 岡井治
- ◆ 磁場とマイクロ波を用いた新しい化学反応解析 東北大理 安積徹
- ◇ ハイブリッドマグネット見学（案内）三浦成人

### 3. 成果

ワークショップでは化学、生物、材料分野それぞれにおける磁場効果のトピックスが発表され、活発な討論が行われた。谷本はラジカルペアの関与する化学反応への磁場の影響を10T（テスラ）以上の強磁場まで調べ、新たな強磁場スピン化学の進展について述べた。安積はその応用として磁場とマイクロ波を利用した反応機構解析法を紹介した。吉田はヘム鉄の電子状態の理論的計算から、磁場によりスピントスオーバー反応や不均化反応などが起こりうることを提言した。山口らは強磁性金属水素化物と水素の化学平衡が磁場で変化することを示し、さらにそれを利用して電池の起電力を磁場により制御できることを報告した。茂木は12Tの強磁場下で有機導電性ポリマーの酸化還元挙動を調べ、ポリマーの学習効果に磁場が影響をおよぼすことを述べた。大久保は銀のフラクタル成長パターンが磁場により劇的に変化する様子を紹介した。北沢は常磁性溶液、反磁性溶液の界面の高さが磁場勾配に依存して変化する

現象をモーゼ効果、逆モーゼ効果として紹介した。上野は磁場勾配を利用して気体の流れを制御する磁気カーテンや、水の中の溶存酸素の濃度再分配などの報告を行った。尾関は固体表面への気体の吸着料が磁場で変化する磁気吸着、磁気脱着について述べた。伊藤は液晶高分子が反磁性磁化率の異方性により配向する様子を紹介し、高機能高分子材料設計の指針を提言した。高木は耐電磁力材料設計のための磁気粘性減衰効果および磁気剛性効果の実験を紹介した。掛下は磁場によって誘起される金属のマルテンサイト変態の熱力学およびkinetics、さらに組織形態について発表した。磁場の生体への影響として、岡井はうさぎを使った実験を紹介し、磁場の麻酔効果などを報告した。松永は磁性細菌の性質とその医療への応用などを紹介した。研究発表終了後、初めて強磁場センターを訪れた研究者のために、ハイブリッドマグネット見学会を催し、金研強磁場の新たな利用者の開拓を図った。

### 4. まとめ

本ワークショップは磁場を共通のテーマとして様々な分野の研究者が集って討論を行う学際的なものであった。「磁気サイエンス」というと、これまでとはかく眉唾ものと思われがちであったが、本ワークショップの発表はすべて十分にサイエンスとしての切り口をもったものであり、今後、超伝導磁石の普及にともないこの分野の研究の飛躍を予想させるものばかりであった。そのような意味でも、この時期に本ワークショップを開いた意義は大きいものと思われる。最後に、多くの参加者から磁気サイエンスのsocietyをつくらうとの声があがったことを付記しておく。

# 高温超伝導混合状態における相転移と磁束ピンニング

代 表 者                      小 林 典 男  
(東北大学金属材料研究所低温物理学部門 教授)

## 1. はじめに

高温超伝導体の混合状態に、従来の超伝導体とは異なった現象が数多く観測され、磁束グラス状態や磁束格子の融解相転移、あるいは磁束系の次元クロスオーバーなどの新しい考えが提案されている。また、最近f電子系化合物や有機化合物などの混合状態でも異常な現象が観測されている。このような現象は、磁束ピンニングの非秩序性とも強く結びついている。本ワークショップでは、これらの混合状態の異常の原因を探り、高温超伝導体、f電子系、有機化合物における磁束状態としての共通性や差異を明らかにすることによって、磁束状態を記述する新しい方法論を探ることを目的として開催された。

## 2. ワークショップ報告

本ワークショップは、6月29日と30日の両日、金属材料研究所講堂において開催され、約60名(うち学外15名)の参加の下に19件の講演と討論が行われた。プログラムは以下の通りである。

6月29日(木) 13:00 - 17:45

◇ 開会挨拶                      小林典男(東北大金研)

【座長：深瀬哲郎】

- ◆ 準2次元有機超伝導体の混合状態におけるホール効果                      佐々木孝彦、松山晃久、深瀬哲郎、豊田直樹(東北大金研)
- ◆ 混合状態におけるジョセフソン・プラズマ共鳴                      松田祐司(北大理)

- ◆ Tl系の臨界磁場について                      家泰弘(東大物性研)
- ◆ d波超伝導体の混合状態                      小山富男(東北大金研)
- 【座長：家泰弘】
- ◆ UPd<sub>2</sub>Al<sub>3</sub>の超伝導磁化率とフルデ・フェレル相                      澤田安樹(東北大院理)
- ◆ CeRu<sub>2</sub>における異常な混合状態                      五嶋宏史、鈴木孝至、藤田敏三(広島大理)
- ◆ 重い電子系および混合原子価系における一般化されたFFLO状態                      高橋三郎(東北大金研)
- ◆ 中性子小角散乱法による磁束線格子の観測                      長村光造(京大工)
- ◆ 磁束フローホール効果とTDGL理論(数値シミュレーション)                      町田昌彦、蕪木英雄(原研(富士通))

6月30日(金) 9:00 - 15:30

【座長：小林典男】

- ◆ YBCOのピン力と不可逆線の高磁場特性                      淡路智、渡辺和雄、小林典男、山根久典、平井敏雄(東北大金研)
- ◆ 熱駆動力による磁束運動                      佐々木尚子(東北大金研)
- ◆ La系高温超伝導体の臨界電流と磁化緩和                      小林力a,b、北沢宏一a(東大工a、東北大金研b)
- 【座長：小池洋二】
- ◆ 低磁場・高磁場領域におけるYBa<sub>2</sub>Cu<sub>3</sub>O<sub>7-δ</sub>(膜のI-V特性)                      野島勉(千葉大理)



- ◆  $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_y$  単結晶の第2ピークと不可逆磁場近傍での磁化異常 西寄照和 (東北大金研)
- ◆ 高温超伝導体混合状態の熱力学的相図と磁束ダイナミクス 前田京剛、花栗哲郎、坪井隆、坂本尊 (東大院総合文化)

【座長：渡辺和雄】

- ◆ Bi-2201 単結晶の磁気抵抗 池田博、吉崎亮造 (筑波大物工)
- ◆ キャリアドーピングと磁束系の次元性 岸尾光二、下山淳一 (東大院工)
- ◆  $\text{Pb}_2\text{Sr}_2\text{Y}_{1-x}\text{Ca}_x\text{Cu}_3\text{O}_8$  単結晶における不可逆磁場とピーク効果のキャリア濃度依存性 野地尚、高林勉、小池洋二 (東北大工) 西寄照和、小林典男 (東北大金研)
- ◆  $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{CaCu}_2\text{O}_{8+y}$  の相図 為ヶ井強 (東大院工)

◇ 閉会挨拶 小林典男

### 3. 成果

1日目は高温超伝導体に限らず、有機超伝導体とf電子系の混合状態の物性についても討論された。混合状態の磁束コア内部の準粒子に関係した問題が佐々木(孝)と松田によって報告された。佐々木(孝)は有機超伝導体のホール効果に現われるサインの逆転現象に関して、酸化物超伝導体と対比させながら報告し、この現象が励起された準粒子の異方性に関連したものであると指摘した。ホール効果の異常に関して、町田はこの日の最後に計算機によるシミュレーションの結果を示した。彼はオーダーパラメーターの位相及び振幅の時間変化を考慮すると、電荷の分極が起こり、ホール効果の逆転が起こる可能性があることを指摘した。松田は、酸化物高温超伝導体の混合状態で、ジョセフソンプラズマによるマイクロ波の共鳴吸収を観測し、面間における磁束のデカップリングによって強く影響されることを議論した。このデカップリングが相転移かクロス

オーバーかという問題が2日目の議論に持ち越された。また、マイクロ波の共鳴吸収はT1系では観測されないが、Bi2201では同様に観測されることが2日目に前田によって指摘された。

酸化物高温超伝導体では上部臨界磁場が well-defined に決まらなるとされているが過剰なキャリアを持つ場合には超伝導転移がシャープになり、上部臨界磁場を定義できる。しかしその温度依存性は従来の超伝導理論では理解できない。家はこの問題についての最近の実験をレビューし、提案されているモデルの紹介を行なった。続いて、家によってもっとも魅力的であると紹介されたd波対称性を取り入れたモデルが小山によって報告された。このモデルでは、電子対の内部軌道運動にともなう常磁性効果が取り入れられ、電子対の重心運動によるエネルギーの増加が打ち消される可能性が指摘されている。

澤田、五嶋は最近注目されているf電子系の混合状態に現われるピーク効果について報告した。澤田は、 $\text{UPd}_2\text{Al}_3$  の場合には、磁化率測定では異常が  $T_C$  まで存在することを示し、FFLO状態との関連に疑問を投げかけた。一方、五嶋は  $\text{CeRu}_2$  について磁化、比熱、磁気熱量効果、音速、磁歪などの測定結果を示し、FFLO状態が出現している可能性が強いことを主張した。高橋は理論的立場から大きなスピン帯磁率を持つ物質では、超伝導とゼーマンエネルギーの和を最小とするように、一般化されたFFLO状態が出現すること、またこれを直接観測する手段についての可能性を述べた。

最近、磁束のミクロな構造を直接観測する試みが種々の方法で試みられている。長村は中性子回折による磁束構造の観察について、Nbでは明瞭な回折像が得られたが、高温超伝導体では明瞭な像を得るにはまだ問題があることを報告した。磁束の直接観察は、磁束状態を知る新しい有力な手段になると思われる。

2日目はワークショップのタイトルにそって、高温超伝導体の相転移とピーニングの問題が討論された。YBCOの不可逆磁場の性質が淡路と野島によって議

論された。淡路は臨界電流密度測定によって得られたピン止め力のスケール性から、低温領域の不可逆磁場を推測し、BSCCOと同様に低温で急激な不可逆磁場の増大が期待されること、それが2次元-3次元クロスオーバーに起因するものであることを主張した。野島はYBCO薄膜の電流-電圧特性を測定し、角度変化をも含めて磁束ガラス-融解転移から期待されるスケーリング則が成り立っていること、しかし低磁場と高磁場では臨界指数が異なり、これは集団クリープの影響と考えられることを示した。

佐々木(尚)と小林(力)は磁束のダイナミクスを中心に議論を展開した。佐々木は磁束の駆動力がローレンツ力と熱(温度差)による場合を比較し、ローレンツ力の場合には渦糸対の励起に関係すると考えられる余分な寄与があることを報告した。小林はunderdope から overdope にわたる広いキャリア濃度を持ったLSCOの磁化、磁化緩和、第2ピークに関する総合的な研究の結果を報告し、酸化物高温超伝導体の磁束ダイナミクスの問題点をクリアーに示した。また、第2ピークの起源について新しい考えを提案した。

このところ、ホットな話題となっている磁束格子融解の問題に関して、YBCOは西寄から、BSCCOが前田、岸尾、為ヶ井から報告された。西寄はYBCO単結晶の磁化温度曲線に小さな磁化のジャンプを観測し、磁場依存性、異方性などの結果から磁束格子融解の可能性を指摘した。YBCOでは熱力学量による異常の観測は初めてである。前田はBSCCOの可逆領域での磁化の異常を観測したが、現状では相当する点で比熱の異常が見られないことから、まだ相転移であるかどうかは疑問であるとした。為ヶ井は微小ホール素子を使って磁化を測定し、問題となっている異常とその直下で起こるピーク効果および第2ピークに関する相図を示した。岸尾は系統的に行

なわれたキャリアドーピングによる磁束系の次元性の変化を議論し、 $\mu$ SRの実験によってBi2212で観測される第2ピークが次元交差によるものであるとの主張が確認されたとした。また、第3次高調波応答やミニチュアコイルを用いた交流測定によって、不可逆磁場の上下に別のクロスオーバーの存在を指摘した。混合状態の相図に関連して、野地は $\text{Pb}_2\text{Sr}_2\text{Y}_{1-x}\text{Ca}_x\text{Cu}_3\text{O}_8$ の不可逆磁場と第2ピークのキャリア濃度依存性を報告した。不可逆磁場のキャリア濃度依存性は他の高温超伝導体と同様であること、不可逆磁場はBi系と似た性質を示すが第2ピークの性質はY系に近いことを明らかにした。

Bi系酸化物の電気伝導は異方性が大きく、特にc軸方向の伝導機構に興味を持たれている。池田はBi2201単結晶の磁気抵抗について、c面内の伝導は2212と同様に2次元超伝導揺らぎを考えると理解できること、c軸方向の伝導は温度に関して対数的変化を示し、磁場の強さには依存しない一定温度以下で負の磁気抵抗を示すことを報告した。しかし、この機構についてはまだ明らかでない。

#### 4. まとめ

酸化物高温超伝導体の混合状態の多彩さが明らかにされた。高温超伝導体では前にも述べたように、実験的には上部臨界磁場が定義できないが、これに変わって磁束状態の多彩な変化が、相転移あるいはクロスオーバーとして観測されている。さらに、系の次元性と絡んで有機化合物やf電子系でも同様な異常な振る舞いが見られる。これらの結果はGL方程式によって記述される混合状態の現象論に変更を迫るものである。磁束のダイナミクスや熱力学に関する系統的な研究の推進が望まれる。

付属新素材開発施設・ミクロ研究部

## 新素材開発施設共同研究成果発表会

新素材開発施設長 増 本 健

### 1. はじめに

本施設は昭和62年5月に本所が全国共同利用機関として改組されるに伴って、所内外の研究者との共同研究の場として設置された施設である。当初は、施設の建物が無く、設備も十分整備されていなかったため、共同研究はその2年後の平成元年から実施された。その後、本施設における装置も年々に増加し、それにつれて研究組織、体制も着実に充実し、様々な成果を挙げてきたが、1994年3月には永い間の懸案であった建物が完成し、名実共に独立した施設として整備された。これを機会に昨年7月には「オープンハウス」を開催し、さらに本年は、共同研究の成果を所内外の方々および共同研究者の方々に知って頂くこと、また、御討論頂き一層の展開を図ることを目的として、「共同研究成果発表会」を開催した。

### 2. 発表会の概要およびプログラム

発表会は1995年3月1日と3月2日の二日間にわたって東北大学金属材料研究所2号館講堂で開催され、延べ所内77名、所外13名、合計90名が参加し、以下のプログラムに沿って活発な討論が行われた。

#### 新素材開発施設共同研究成果発表会プログラム

日時：1995年3月1日（水）1：30 p.m. ～

2日（木）～3：00 p.m.

場所：東北大学金属材料研究所2号館講堂

### 3月1日（水）

施設長挨拶……………増本 健

「帯域溶融法による一方向凝固Zr基金属ガラスバルク材の作製」

東北大金研／横山嘉彦、篠原吉幸、井上明久、  
高橋利次

「ナノ準結晶分散型Al-M（M = V, Cr, Mn）系合金の生成と高強度特性」

東北大金研／木村久道、笹森賢一郎、井上明久、  
増本健

秋田大鉱山／渡部充

「ナノ準結晶を含むAl-CrおよびAl-Mn系合金粉末の作製とその押し出し材の諸特性」

東北大金研／笹森賢一郎、木村久道、河村能人、  
井上明久、増本健

「放電プラズマ焼結機による材料創製」

東北大金研／大森守、平井敏雄

「反応ホウ化法によるAl-ホウ化物系およびMg-ホウ化物系複合材料の創製と性質」

東京理科大理工／西山勝廣、小川利治、春山修、  
阿部正彦、梅川荘吉

東京理科大基工／桃澤信幸

東北大金研／大森守、平井敏雄

「Cz法における融液内振動流に関する研究」

九大機能物質科学研／尾添紘之

大分大工／岩本光生

東北大金研／福田承生、戸沢慎一郎

「融液からの結晶成長技術及び新結晶開発」

東北大金研／福田承生

「RBS法による窒化物薄膜および人工格子膜の研究」

山口大工／中山則昭

京大理／土屋泰章、小菅皓二

東北大金研／高広克己、永田晋二、山口貞衛

懇親会 17:25～

3月2日(木)

「超高真空蒸着・RHEED観察法による単原子積層人工規則合金の合成と物性・機能に関する研究－ $L1_0$ 型AuFeの磁性－」

東北大金研／藤森啓安、高梨弘毅、三谷誠司、  
佐野正志

岩手大工／中嶋英雄

「AuFe単原子積層人工規則合金の構造」

岩手大工／中嶋英雄、大沢明

東北大金研／藤森啓安、高梨弘毅、三谷誠司、  
佐野正志

「異なる構造のイオン結晶間のヘテロエピタキシー」

理研フォトダイナミクス／柳瀬明久、  
瀬川勇三郎

「WSix－CVDプロセス解析におけるRBSの利用」

東大工／霜垣幸浩、斎藤丈靖、大久保頼聡、  
桜井亮、江頭靖幸、小宮山宏

日大工／菅原活郎

東北大金研／高広克己、永田晋二、山口貞衛

「スパッタ法により作製したアルミニウム－高融点金属合金の耐高温硫化性および耐高温酸化性に関する研究」

東北大金研／三井裕之、秋山英二、川嶋朝日、  
橋本功二

ポーランド鉱山冶金アカデミー／S. Mrowec

「NMR装置の共同研究の現況 ー二、三の成果と期待ー」

東北大金研／篠原猛

「銅硫化物超伝導体のCu NMR」

桐蔭横浜大工／斉藤慎八郎、岸英樹、贅晃二、  
中丸久一

東北大金研／篠原猛、我妻文彦

「誘導結合プラズマ発光分光分析法(ICP－AES)による微量元素の高感度分析及び主成分元素の高精度分析」

東北大金研／高田九二雄、広川吉之助

閉会の挨拶……………浅見勝彦

3. 成 果

東北大・金研の横山らはZr基合金を帯域熔融法を用いて、より大きなバルク状金属ガラスを生成する合金系の探索を行い、Zr-Al-Cu-Ni-Pd系で直径12 mm  $\phi$ 、長さ280 mmのものを得た。しかし、この金属ガラス中には約20%の結晶相が含まれているため、その生成機構を解明して単体の金属ガラスを得る作製条件を検討している。東北大・金研の木村らは、Al-V-Fe系3元合金、Al-Mn-Ce-Ni系、Al-Mn-Ce-Co系4元合金を単ロール法で急速凝固させ、Al相内にナノ準結晶を分散させた高引張破断強度を持ち、かつ粘り薄帯材料を開発し、その発現機構を論じた。彼らはこれまで引張破断強度が超々ジュラルミンの2倍かつ高温強度の低下が小さい急速凝固Al-Mn-Ce系3元合金、Al-Cr-Ce-Co系4元合金を開発



している。続いて、東北大・金研の笹森らは木村らの開発した合金系およびこれらの組成を基本とした Al-Mn-Ce-M (M: Fe, Co, Ni, Ti) 系4元合金、Al-Cr-Ce-Co-M (M: Fe, Zr) 系5元合金のナノ準結晶を分散した急速凝固粉末を高圧ガスアトマイズ法により作製した。これら粉末を押し出し成型し、高引張破断強度をもつバルク材を開発し、引張破断強度におよぼす押し出し温度、組成との関連性を論じた。東北大・金研の大森らは、材料合成の応用に最近普及してきた放電プラズマ焼結機の特徴と応用について報告し、その中で、焼結のメカニズム等に対する基礎データが少ないので今後解明していきたいと述べた。彼らはこれまで同装置により傾斜機能材料等を開発している。東京理科大・理工の西山らは、出発材料としてセラミックス粒子を用いてのセラミックス分散粒子複合材の作製方法では粒子をマトリックス中に均一かつ微細に分散させることは困難であるので、ホウ化反応焼結法を用いて Al、Mg 系マトリックスに均一にかつ微細にホウ化物を分散させた粒子分散強化型複合材料を創製した。組織および相の同定、機械的性質を調べ、粒子分散強化による機械的性質の改善が認められたと報告した。結晶成長材料の原料融液は電気伝導性のよい流体が多く、そのプラントル数の値は通常流体に比較して大変小さく、振動流を呈すると言われているが、その特性解明は進んでいない。九大・機能研の尾添らは、モデル流体を用いての可視化実験と計算結果を比較検討し、ガリウムヒ素融液の流れ場と温度場を計算し振動流現象を報告している。また、InSbの引き上げ実験での融液内温度振動とロッド回転速度との関係についても解明を行い、報告した。東北大・金研の福田は高品質単結晶育成における熱、物質移動現象、融液特性解明、シュミレーションを行い新結晶成長技術の開発を行った。これらの技術を駆使して、半導体励起固体レーザ新結晶 Nd/GdVO<sub>4</sub>をはじめ8種類のエレクトロニクス、光エレクトロニクス用新結晶を開発したと報告した。山口大・工の中山らは、反強磁性一次相転移を示す CrN および超伝導岩塩型窒化物 NbN と Ag との多層膜を反応スパッ

タ法により作製した。これを RBS 法を用いて窒化物薄膜中の窒素組成、多層膜を構成する金属元素の組成、膜厚およびその空間的変調、窒素組成の変調等を決定し、物性との関連性を報告した。東北大・金研の三谷らは、超高真空蒸着、RHEED 観察法により、平衡状態では完全に2相分離し金属間化合物等を一切有しない Au-Fe 系を選び、Au 1原子層と Fe 1原子層を (001) 方向にエピタキシャル交互積層することにより、自然界には存在しない L1<sub>0</sub> 構造の人工規則合金を合成し、物性、機能を調べ、巨大磁気異方性を有することを報告した。岩手大・工の中島らは、前述の Au-Fe 人工規則合金の構造を X 線回折により調べ、規則格子回折線 AuFe (001) を確認するとともに、d<sub>002</sub> の積層原子厚依存性、アニールによる熱的安定性を調べた。また同様な方法で作製した PtFe 人工規則合金と熱平衡状態で存在する PtFe 規則合金とを比較検討した。理研・フォトダイナミクス研究センターの柳瀬らは、イオン結晶のヘテロ界面形成のメカニズムを明かにするため、MBE 法により閃亜鉛鉱型構造の CuCl, CuBr を格子構造の対称性が大きく異なる系として岩塩構造を持つ MgO (001)、格子整合の良い系としてホタル石構造を持つ CaF<sub>2</sub> (111) 上に成長させ、比較検討を行った。両基板上での CuCl, CuBr の成長面はいずれも (111) であり、それぞれの方角関係を得た。また AFM 観察により、CaF<sub>2</sub> では核発生はステップエッジに集中するのに対し、MgO では [001] あるいは [010] 方向に走るステップの存在とは直接的に関連せず、平坦なテラスでの核発生を強く示唆すると報告した。東大・工の霜垣らは超 LSI の低抵抗ゲート電極材料である WSix 膜の理想的な CVD 法合成条件を求めるため、種々の条件で膜を合成した。反応器の入口から出口にかけての膜厚および膜組成、深さ方向組成分布を RBS にて測定し、反応速度定数の測定や反応機構を考察した。東北大・金研の三井らは合金の耐高温酸化性の改善には最も効果的であるが耐高温硫化性に劣る Al と、耐高温硫化性に優れているが耐高温酸化性に劣る高融点金属 (Ta, W, Nb, Mo) とをスパッタ法を用いて合金化し、両方の長

所を兼ね備えた合金を開発する事を目的とした実験を行っている。彼らは、Alを添加したいずれの合金も、単体の高融点金属よりも硫化速度は減少し、一般の耐熱合金に比べ極めて高い耐高温硫化性をもつことを見だし、そのメカニズムについての検討を行い報告した。これに対し、これらの合金の耐酸化性は他のアルミナスケールを形成する合金よりも劣り、一層の改善が望まれると述べた。施設発足以来、パルス法NMR装置を用いた所内外との共同研究数は19件になるが、東北大・金研の篠原は、その中からパルス法NMR装置の有用性を世界に最も強くアピールした強磁性準結晶の磁性を主とし、それに関連した二次元準結晶、RT型、MI型準結晶、近似結晶についての研究成果を報告した。桐蔭学園横浜大・工の斉藤らは、合成した硫化銅超伝導体についてパルス法NMR装置を用い、 $^{63}\text{Cu}$ 核のNMRを5K～室温での温度域で測定し、Cu核周囲の電子状態について多くの重要な結果を得たと報告した。また、今後は測定温度をCuSが超伝導となる $T_c = 1.6\text{K}$ 以下まで広げたいと述べた。東北大・金研の

広川らは、1987年に設置されて以後、ICP発光分析装置が金研における元素分析の主力装置としていかに有効に活用されてきたかについて述べた。また、分析対象試料の拡大をはかるべく分析法の研究を行っており、ICP発光分析装置による超微量元素の高感度分析の例として、超高純度鉄中の33元素に対する結果を示した。さらに、 $\text{LiNbO}_3$ 中のLi, Nbの測定例では定量値の相対標準偏差を0.1%以下にすることができたと報告した。

#### 4. おわりに

本施設では広範囲な分野の共同研究を行っており、また、共同研究者の分布地域も、北は北海道から南は沖縄までにわたっている。今回の発表会では広い分野および地域からの研究者が参加し、成果発表会では、有意義な意見交換が行われ、今後益々本施設の共同研究が発展することと思われる。最後に、多用にもかかわらず熱心に発表および討論に参加して下さった先生方ならびに出席者の皆様方に紙面を借りて厚く感謝申し上げる。

● 1995 年度の主な行事 ●

金属材料研究所春季講演会	.....	1995 年 5 月 25 日－5 月 26 日
新研究棟竣工、スーパーコンピュータ導入、および本多記念館整備披露式典	.....	1995 年 5 月 30 日
金属材料研究所夏期講習会	.....	1995 年 7 月 24 日－28 日
金属材料研究所秋季講演会	.....	1995 年 11 月 30 日－12 月 1 日

● World-Wide Web サービス開始の御案内 ●

<http://www.imr.tohoku.ac.jp>

これまで本研究所は国内および海外の方々への本所の紹介や研究成果に関する情報提供を、金研概要（パンフレット、和文欧文併記）、論文リスト（欧文）、IMR ニュース、各種研究報告書など、印刷物の形を通して行ってきました。この度、本所は、主なインターネット・サービスの中で、最も新しく、画期的な World-Wide Web（略称：WWW または Web）のサーバーを公開しました。これによって、従来の印刷物と同じ内容、あるいはそれ以上のものを情報化時代にふさわしい形で、全世界に迅速かつタイムリーに提供することが可能になりました。

金研による責任編集の部分は、7 月現在、目次画面（ホームページ）の『金研の紹介』と『（社）日本金属学会ハワイ大会』などです。前者は今春出版された 1995 年版金研概要（パンフレット）の内容です。後者は金研と関係の深い他団体へのサービスとして掲載したもので、サーキュラーや学会誌などの印刷物がお手元に届く前に最新情報をご覧いただくことが可能です。今後は、本紙 IMR ニュースの掲載など、更に内容を充実させてゆくことを検討しております。

金研のアドレス (<http://www.imr.tohoku.ac.jp>) からでも、

東北大学のアドレス (<http://www.tohoku.ac.jp>) からでも、アクセスすることが出来ます。

また、本所では研究室や研究施設など所内各組織が独自の情報を流したい場合には、各組織の責任者からの申請により、独自のサーバーを開設し、金研のアドレスにリンクさせる方法も取り入れる予定です。これによって、金研または東北大学のアドレスさえ知っていれば、それらのホームページの項目をたどることにより、個々の所内組織のアドレスを知らなくとも、目的の組織の個別情報に到達出来ます。そのため、個別情報が人々の目にふれる機会は、単独でサーバーを公開した場合より、ずっと増える事になります。金研による責任編集の部分とは異なる自由で個性的な情報が提供されるはずです。

情報の受手（クライアント）として WWW を利用するために必要なものは、次のとおりです。

ハード：インターネットに接続したワークステーションまたは端末

ソフト：Mosaic, Netscape, MacWeb など上記のハード上で動くソフト



●本所 隅山兼治助教授 粉体粉末冶金協会第19回研究進歩賞受賞●

本研究所ランダム構造物質学部門助教授隅山兼治博士が『非平衡金属微粒子の作製と構造・物性の研究』に関する業績により、(社)粉体粉末冶金協会・平成6年度第19回研究進歩賞を受賞しました。

業績内容の詳細は次のとおりです。

「非平衡合金相をスパッタリング、メカニカルアロイング、クラスタービーム法や化学的処理法により作成し、その磁気的物性を系統的に研究する分野を開拓した。すなわち、ナノ寸法の合金構造を人工的に作り、新しい物性を発現させる方法を示した点で、粉体粉末冶金学の進歩に大きく貢献した。」

●金属材料研究所発行出版物●

- 1) 研究所概要パンフレット『東北大学金属材料研究所 1995』 ..... 1995年5月発行
- 2) 広報紙『IMR ニュース』(No. 21-23) ..... 1995年4月・8月発行、12月発行予定
- 3) 共同研究報告書
  - 『東北大学金属材料研究所 研究部共同研究報告』 ..... 1995年5月発行
  - 『東北大学金属材料研究所 強磁場超伝導材料研究センター 平成6年度年次報告』  
..... 1995年6月発行
  - 『新素材開発施設共同利用研究報告書』 ..... 1995年6月発行
- 4) 論文リスト
  - 『List of Papers Published by the Members of Institute for Materials Research Tohoku University』  
..... 1995年秋発行予定
- 5) 外部評価報告書(1995.4実施) ..... 1995年秋発行予定
- 6) 自己評価報告書(1993・1994年版) ..... 1995年秋発行予定
- 7) 論文集(Sci. Rep. RITU, A)
  - 『Materials Design by Computer Simulation III - Microclusters, Surface, and Grain Boundaries - 』  
(Vol. 41-2) ..... 1995年末発行予定
  - 『Amorphous Materials XVII 』(Vol. 42-1) ..... 1995年末発行予定

●外来者による講演会（1995.4－1995.7）●

〈研究会、ワークショップ、春季・秋季講演会、本所職員による講演会は除く〉

- ノースウエスタン大学（米）飯井政博教授『材料研究の新たな傾向－シミュレーションと実験の結合』  
.....（本多光太郎記念セミナー・松井研）4/17
- 姫路工業大学理学部 石井 靖 助教授『準結晶とフェイゾン』 .....（井上研）4/25
- Erlangen-Nürnberg 大学（独） G.Müller 教授『半導体結晶成長技術について』 .....（福田研）5/15
- 通産省産業技術融合領域研究所クラスターサイエンスグループ Dr. B. Hafskjold  
『分子動力学法によるレナード・ジョーンズ系の相図：C<sub>60</sub> への応用』 .....（川添研）5/19
- カリフォルニア大学バークレー校（米） E. R. Weber 教授  
『GaN – the most promising wide gap semiconductor』 .....（小松研）5/29
- ソーロン大学（仏） A. Sebaoun 教授『Phase diagram in (Bi, Pb)-Sr-Ca-Cu-O system :  
influence of partial constraint oxygen pressure』 .....（庄野研）5/29
- 北海道大学工学部 広田栄一教授『巨大磁化をめぐる話題』 .....（藤森研）5/31
- インド理科大学（インド） K. Chattopadhyay 教授『Transformations in Nanoparticles』  
.....（増本研）6/13
- 京都大学化学研究所 金谷利治 助教授『高分子ゲルの構造と構造形成過程』 .....（鈴木研）6/19
- Imperial College of Science, Technology and Medicine（英） Dr. I. Kamiya  
『RDS – GIXS STUDIES OF OMCVD GROWTH』 .....（桜井研）7/1
- 名古屋工業大学 大塚俊明 助教授  
『ラマン分光法による金属－陰イオン結合のキャラクタリゼーション』 .....（橋本研）7/4
- NKK 総合材料技術研究所 大内千秋 主幹『材料開発の新しい視点』 .....（花田研）7/10
- 長岡技術科学大学 打木久雄 助教授  
『II-VI および III-VI<sub>2</sub> 族化合物半導体の励起子と共鳴ラマン散乱』 .....（八百研）7/17
- Hughes Research Lab. Co. Ltd.（米） Dr. David Sumida  
『Yb<sup>3+</sup> イオンを用いた新しい高効率 LD 励起固体レーザー』 .....（福田研）7/18
- シュツツガルト大学（独） 主任研究員 Dr. K. Lassmann、Dr. H. Schroth  
『Investigation of Acceptor-Doped Silicon by EDSR at 24GHz, 33GHz,  
and 60GHz』 .....（兼小松研）7/21

次のページへつづく

前ページのつづき●外来者による講演会（1995.4－1995.7）●

ペンシルヴァニア大学（米）江上 毅 教授

『日米研究環境の問題点－金研の発展のために』……………（所長）7/28

ケンブリッジ大学（英）材料科学科助手 Dr. P.D.Brown

『Electron microscopy in the assessment of semiconductor epitaxial growth』  
……………（兼小松研）7/31

ケンブリッジ大学（英）研究員 Dr. T. Walther

『Transmission electron microscopy study of semiconducting layer structures』  
……………（兼小松研）7/31

### ●主な見学者（1995.4－1995.7）●

- ・フランス国立科学研究センター（CNRS）・今枝由郎・4月12日
- ・朝鮮民主主義人民共和国 金属技術貿易代表团・6名・5月8日
- ・IFW Dresden, Inst. für Festkörper und Werkstofforschung・Dr. K.Mummert・5月13日
- ・NTT データ通信（株）4名
- ・California大学バークレー校（米）・E. R. Weber教授・5月30日
- ・東北インテリジェントコスモス事務局・4名
- ・米国テキサス州ダラス市セント・マーカス中学校・11名・6月19日
- ・先進機能創出加工技術研究組合・38名・6月20日
- ・韓国 機械研究院・権 埴哲・6月23日
- ・文部省学術国際局学術課・2名・6月27日
- ・日本学術振興会 第124委員会・30名・6月30日
- ・中国 科学院（北京半導体研究所、上海硅酸塩研究所等）・8名・7月18日
- ・韓国 全北大学校・総長ほか3名・7月19日
- ・（財）宇宙環境利用推進センター（JSTU）・10名・7月25日

# 人事異動

(1995.4.15 - 1995.8.1)

## A. 教 官

氏 名	年月日	身 分	異動種別	部 門 等
野 風 浩 之	1995.5.1	助教授	転入	磁気物理学部門
張 聯 盟	1995.5.1	助 手	新規採用	特殊耐熱材料学部門
余 京 智	1995.6.1	講 師	昇任	材料科学情報室
水 関 博 志	1995.7.1	助 手	新規採用	材料科学情報室
李 興 中	1995.8.1	助 手	新規採用	不定比化合物物性学部門
SCHAFER Norbert	1995.4.15		辞職	(シーメンス社)
高 橋 学	1995.5.16		転出	(群馬大学工学部)

## B. 卓越した研究拠点（COE）事業推進による非常勤研究員

氏 名	年月日	身 分	異動種別	部 門 等
稲 葉 克 彦	1995.5.1	講 師	新規採用	結晶材料化学部門
森 川 啓 志	1995.5.1	講 師	新規採用	電子材料物性学部門
李 徳 新	1995.5.1	講 師	新規採用	ランダム構造物質学部門
勅使河原 誠	1995.5.1	講 師	新規採用	材料照射工学部門
張 波 萍	1995.5.1	講 師	新規採用	金属表面化学部門
朴 帝 信	1995.5.1	講 師	新規採用	非平衡物質工学部門

## 現在滞在中の招聘研究員および客員研究員

### A. 招聘研究員

氏名・所属・身分	招聘期間	研究テーマ	受入制度・身分・〈世話部門〉
齊藤 明夫 通商産業省工業技術院九州工業技術 研究所 研究室長	1995.4.1- 1995.9.30	二酸化炭素の電解還元にお けるアモルファス合金の電 極特性	客員部門Ⅰ種 材料設計学研究部門 併任教授〈橋本研究室〉
太田 仁 神戸大学理学部 助教授	1995.4.1- 1995.9.30	強磁場サブミリ波ESRに関 する実験的研究	客員部門Ⅰ種 材料プロセス評価学研究部門 併任助教授〈本河研究室〉
寶野 和博 科学技術庁金属材料技術研究所 主任研究官	1995.7.1- 1996.3.31	アトムプローブ電界イオン 顕微鏡による材料の微細構 造組織に関する研究	客員部門Ⅰ種 新素材開発施設 併任助教授 〈新素材開発施設〉
宇田 聡 三菱マテリアル（株）先端事業本部 課長代理	1995.4.1- 1995.9.30	融液構造の内在的不均一に よる固液界面不安定性の研 究	客員部門Ⅱ種 材料物性学研究部門 客員教授 〈福田研究室〉
NISSEN, Hans-Ude スイス チューリッヒ工科大学 教授	1995.6.15- 1995.12.14	準結晶の構造と準結晶成長 のモルフォロジーに関する 研究	客員部門Ⅲ種 物質創製学研究部門 客員教授〈平賀研究室〉
POBORTCHI, Vladimir ロシア A.F.ヨッフエ物理工学研究 所 主任研究員	1995.2.1- 1996.3.31	ゼオライト中のナノ構造物 質の作製と機能評価	客員部門Ⅲ種 新素材開発施設 客員教授 〈新素材開発施設〉
SLUITER, Marsel Henricus Franciscus アメリカ合衆国 ローレンス・リバ モア国立研究所 研究員	1994.2.12- 1995.9.30	相図に関する第1原理的シ ミュレーション	寄付研究部門（日立） 材料設計シミュレーション 客員助教授〈川添研究室〉
PARLINSKI, Krzysztof ポーランド 原子核物理学研究所 教授	1995.4.6- 1995.9.30	分子動力学による基板上の 結晶成長シミュレーション 研究	寄付研究部門（日立） 材料設計シミュレーション 客員教授〈川添研究室〉



B. 日本学術振興会など

氏名・所属・身分	招聘期間	研究テーマ	受入制度・身分・〈世話部門〉
WILLIS, Roy F ペンシルバニア州立大学物理学科 教授	1995.6.15- 1995.8.5	表面磁性の研究	日本学術振興会 外国人招聘 研究者〈教授・櫻井 利夫〉
KARPIERZ, Krzysztof ポーランド ワルシャワ大学物理科 学部門 研究助手	1994.11.30- 1995.11.29	化合物薄膜のナノスケール構 造制御による電子機能の開拓	日本学術振興会 外国人特別 研究員・新プログラム 〈助教授・粕谷 厚生〉
RINGER, Simon Peter オーストラリア モナシュ大学 研究員	1995.1.16- 1996.1.15	アトムプローブFIMによる 高力アルミニウム合金の時効 析出の研究	日本学術振興会 外国人特別研究員(オーストラリア) 〈教授・櫻井 利夫〉
JIA Jin-Feng (賈 金鋒) 中国 北京シンクロトロン放射研究 所 助手	1995.4.1- 1996.3.31	STM 及びQKLEEDによる表面 と界面の原子配列構造の研究	日本学術振興会 外国人特別研究員・新プログ ラム〈教授・櫻井 利夫〉
BARNAKOV, Yurii Anatolievich ロシア ヨッフエ物理工学研究所 大学院生	1995.4.1- 1996.3.31	化合物薄膜のナノスケール構 造制御による電子機能の開拓	日本学術振興会 外国人特別研究員・新プログ ラム〈助教授・粕谷 厚生〉
TINDALL, Craig アメリカ カリフォルニア アービ ン大学 学生	1995.6.5- 1996.6.4	ポイントプローブ法による界 面の原子レベルでの研究	日本学術振興会 外国人特別研究員(アメリカ) 〈教授・櫻井 利夫〉
ZHAO, BaoRong (趙 宝榮) 中国 内蒙古金属材料研究所 第一研究部 助教授	1994.10.21- 1995.10.20	セラミックス基の複合材料に ついての研究	中国政府派遣研究員 〈教授・平井 敏雄〉
LEE, Kap Ho 韓国 忠南大学校工科大学 助教授	1995.6.22- 1995.8.22	Al-Li系合金の析出相に関する 研究	帰国外国人留学生短期研究制 度に基づく外国人研究者 〈教授・平賀 賢二〉
EL-ESKANDARANY, Mohamed Sherif, Mohamed Mostafa エジプト アル・アザール大学 講師	1995. 5.1- 1996.3.31	超清浄環境下での固相化学反 応によるナノグラニュー物 質創製と機能評価	卓越した研究拠点(COE)事業 外国人研究員 〈鈴木研究室〉
CHEN, Hao 中国 復旦大学 助教授	1995. 5.1- 1996.3.31	三次元人工格子膜の磁性に関 する理論的研究	卓越した研究拠点(COE)事業 外国人研究員 〈川添研究室〉

# 最近発表された論文等リスト

番号	題 目	発 表 者	掲 載 誌 等
<b>Ferrous Metals and Alloys</b>			
95-001	Effects of Sulphur Segregation at Grain Boundaries on Hot Ductility of High Purity Iron	Liu C.M., Iyama T., Suenaga H., Abiko K. and Tanino M.	Proc. 1st Int. Conf. Ultra High Purity Base Metals (UHPM-94), Jpn. Inst. Met., (1995), 500-506
95-002	Optimum Chemical Composition for High Strength in Fe-Ni-Cr-Si-C Wires Produced by Melt Spinning into Rotating Water	Ueno S., Inoue A., Tomioka H. and Masumoto T.	Mater. Sci. Eng., A181/A182 (1994), 1340-1345
<b>Non-Ferrous Metals and Alloys</b>			
95-003	Temperature Dependence of the Lattice Constant in Metallic Sodium	Abe H., Ohshima K., Suzuki T. and Watanabe Y.	J. Appl. Crystallogr., 27 (1994), 1040-1042
95-004	The Performance of the IMR Three-Dimensional Atom Probe	Hono K., Okano R., Saeda T. and Sakurai T.	Appl. Surf. Sci., 87/88 (1995), 453-459
95-005	Precipitate Stability in Alloys Based on the Al-Cu System	Lee Y.S., Ringer S.P., Muddle B.C. and Polmear I.J.	Proc. 4th Int. Conf. Aluminum Alloys, ed. by T.H. Sanders Jr., et al., Atlanta, USA, (1994), 582-589
95-006	Precipitate Nucleation in Alloys Based on the Al-Cu System	Ringer S.P., Hono K. and Polmear I.J.	Proc. 4th Int. Conf. Aluminum Alloys, ed. by T.H. Sanders Jr., et al., Atlanta, USA, (1994), 574-581
95-007	An Introduction to Atom Probe Field Ion Microscopy	Ringer S.P., Hono K. and Sakurai T.	Mater. Aust., 26 (1994), 10-12
95-008	Nucleation and Growth of $\theta'$ Precipitation in Sn-Modified Al-Cu Alloys: APFIM/TEM Observations	Ringer S.P., Hono K. and Sakurai T.	Appl. Surf. Sci., 87/88 (1995), 223-227
95-009	The Effect of Ag and Mg Additions on Precipitation in Al-Cu-(Li) Alloys: Atom Probe/Transmission Electron Microscopy Observations	Ringer S.P., Hono K., Polmear I.J. and Sakurai T.	Solid→Solid Phase Transformations, ed. by W.C. Johnson, et al., (1994), 165-170
95-010	Precipitate Stability in Al-Cu-Mg-Ag Alloys Aged at High Temperatures	Ringer S.P., Yeung W., Muddle B.C. and Polmear I.J.	Acta Metall. Mater., 42 (1994), 1715-1725
95-011	Precipitation of Metastable $\delta'$ in Al-1.9Li-2.5Mg Alloy	Tsubakino H., Nozato R., Sakurai T., Hasegawa Y.	Mater. Sci. Technol., 10 (1994), 222-226

番号	題 目	発 表 者	掲 載 誌 等
95-012	Pb-Sn系急速凝固線材の特性と微細精密接続用はんだバンプへの応用	and Hayashi Y. 小 柏 俊 典 ・ 井 上 明 久	日本金属学会誌 58 (1994), 944-951

## Intermetallic Compounds

95-013	Preparation of Nanocrystalline TiAl Powder by the HDDR Process Using Mechanical Grinding in a Hydrogen Atmosphere	Aoki K., Itoh Y. and Masumoto T.	Scr. Metall. Mater., 31 (1994), 1271-1275
95-014	Mechanically Assisted Solid State Hydrogenation for Formation of Nanocrystalline NiTiH <sub>3</sub> Alloy Powders	El-Eskandarany M.S., Ahmed H.A., Sumiyama K. and Suzuki K.	J. Alloys Compd., 218 (1995), 36-43
95-015	Mechanism of Solid-Gas Reaction for Formation of Metastable Niobium-Nitride Alloy Powders by Reactive Ball Milling	El-Eskandarany M.S., Sumiyama K., Aoki K., Masumoto T. and Suzuki K.	J. Mater. Res., 9 (1994), 2891-2898
95-016	High-Resolution Electron Microscopy of Dislocations in a B2-Type Intermetallic Compound CoTi	Shindo D., Yoshida M., Lee B.T., Takasugi T. and Hiraga K.	Intermetallics, 3 (1995), 167-171

## Semimetals and Semiconductors

95-017	Atomic Structure of the Subatomic Films of Bismuth on Si(111) Surface (in Russian)	Bakhtizin R.Z., Park Ch., Hashizume T. and Sakurai T.	Poverhn. Fiz. Khim. Mekh., 5 (1994), 30-36
95-018	Scanning Tunneling Microscopy of Phase Transitions in Adsorbed Bismuth Films: Bi/Si(111) System (in Russian)	Bakhtizin R.Z., Park Ch., Hashizume T. and Sakurai T.	Zh. Tekh. Fiz., 64 (1994), 113-122
95-019	Positron 2D-ACAR Study on Divacancies in Si	Chiba T., Kawasuso A., Hasegawa M., Suezawa M., Akahane T. and Sumino K.	Mater. Sci. Forum, 175-178 (1995), 327-330
95-020	Positron and Positronium in Free Volume in Oxides: Silica Glass and Neutron-Irradiated Alumina	Hasegawa M., Tabata M., Miyamoto T., Nagashima Y., Hyodo T., Fujinami M. and Yamaguchi S.	Mater. Sci. Forum, 175-178 (1995), 269-278
95-021	Determination of the Surface Structures of the GaAs(001)-(2×4)As-Rich Phase	Hashizume T., Xue Q.K., Ichimiya A. and Sakurai T.	Phys. Rev. B, 51 (1995), 4200-4212
95-022	Structure of the MBE-Grown GaAs(001)-(2×4) Phase	Hashizume T., Xue Q.K., Ichimiya A. and Sakurai T.	Appl. Surf. Sci., 87/88 (1995), 373-379
95-023	Structures of As-Rich GaAs(001)-(2×4)	Hashizume T., Xue Q.K.,	Phys. Rev. Lett., 73

番号	題 目	発 表 者	掲 載 誌 等
	Reconstructions	Zhou J.M., Ichimiya A. and Sakurai T.	(1994), 2208-2211
95-024	Breakdown of the Quantum Hall Effect in GaAs/AlGaAs Heterostructures Due to Current	Kawaji S., Hirakawa K., Nagata M., Okamoto T., Fukase T. and Goto T.	J. Phys. Soc. Jpn., 63 (1994), 2303-2313
95-025	An Annealing Study of Defects Induced by Electron Irradiation of Czochralski-Grown Si Using a Positron Lifetime Technique	Kawasuso A., Hasegawa M., Suezawa M., Yamaguchi S. and Sumino K.	Appl. Surf. Sci., 85 (1995), 280-286
95-026	Annealing Processes of Vacancies in Silicon Induced by Electron Irradiation: Analysis Using Positron Lifetime Measurement	Kawasuso A., Hasegawa M., Suezawa M., Yamaguchi S. and Sumino K.	Mater. Sci. Forum, 175-178 (1995), 423-426
95-027	Studies of Divacancy in Si Using Positron Lifetime Measurement	Kawasuso A., Hasegawa M., Suezawa M., Yamaguchi S. and Sumino K.	Hyperfine Interact., 84 (1994), 397-406
95-028	Interaction of Atomic Hydrogen with the Si(100)2×1 Surface	Lu H., Wang X.D., Bai C.L., Hashizume T. and Sakurai T.	Appl. Phys. A, 58 (1994), 203-209
95-029	Magnetophotoluminescence in $\text{Cd}_{1-x}\text{M}_x\text{Se}$ (M=Mn, Co) under High Pressure, High Magnetic Field and Low Temperature	Matsuda Y., Kuroda N. and Mogi I.	Proc. 22nd Int. Conf. Phys. Semicond., Vancouver, Canada, (1995), 2513-2516
95-030	High-Pressure Chemical Vapor Deposition for Preparation of Carbon	Nakao N., Kitagawa K., Sasaki M. and Hirai T.	Carbon, 33 (1995), 183-191
95-031	Preparation and Properties of $\text{ZrO}_2$ (3Y)/Ni FGM	Omori M., Sakai H., Hirai T., Kawahara M. and Tokita M.	Proc. 3rd Int. Symp. Structural and Functional Gradient Materials, ed. by B. Iltschner and N. Cherradi, 1994, (1995), 71-76
95-032	Functionally Gradient Materials from Al and Polyimide	Omori M., Sakai H., Okubo A. and Hirai T.	Proc. 3rd Int. Symp. Structural and Functional Gradient Materials, ed. by B. Iltschner and N. Cherradi, 1994, (1995), 667-671
95-033	Preparation of Stainless Steel/ $\text{ZrO}_2$ (3Y)	Omori M., Sakai H.,	Proc. 3rd Int. Symp.

番号	題 目	発 表 者	掲 載 誌 等
	Functionally Gradient Material	Okubo A. and Hirai T.	Structural and Functional Gradient Materials, ed. by B. Ilschner and N. Cherradi, 1994, (1995), 65-70
95-034	Hydrogen Effect on the Optical Activity of Dislocations in Silicon Introduced at Room Temperature	Sekiguchi T., Kveder V.V. and Sumino K.	J. Appl. Phys., 76 (1994), 7882-7888
95-035	Selenium-Treated GaAs(001)-2×3 Surface Studied by Scanning Tunneling Microscopy	Shigekawa H., Oigawa H., Miyake K., Aiso Y., Nannichi Y., Hashizume T. and Sakurai T.	Appl. Phys. Lett., 65 (1994), 607-609
95-036	Surface Structures of GaAs(001) with Selenium Adsorbate Studied by Scanning Tunneling Microscopy	Shigekawa H., Oigawa H., Miyake K., Aiso Y., Nannichi Y., Hashizume T. and Sakurai T.	Control of Semiconductor Interfaces, ed. by I. Ohdomari, et al., (1994), 573-574
95-037	MBE-STM Study of the Ga-Rich 4×2 Phase of the GaAs(001) Surface	Xue Q.K., Hashizume T., Zhou J.M., Sakata T. and Sakurai T.	Appl. Surf. Sci., 87/88 (1995), 364-367
95-038	Doping Characteristics of N-Doped p-ZnSe and Cl-Doped n-ZnSe	Yao T. and Zhu Z.	Phys. Status Solidi B, 187 (1995), 387-392
95-039	Preparation of TiC/Ni <sub>3</sub> Al FGMS: Sintering and Structure	Zhang L.M., Yuan R.Z., Omori M. and Hirai T.	Proc. 3rd Int. Symp. Structural and Functional Gradient Materials, ed. by B. Ilschner and N. Cherradi, 1994, (1995), 59-64
95-040	欠陥ペロブスカイトLaTa <sub>3</sub> O <sub>9</sub> の交流電気伝導と輸率測定	後藤 孝 ・ 陳 俊維 平井 敏雄	J. Ceram. Soc. Jpn., 103 (1995), 50-53

## Refractory Materials and Ceramics

95-041	Preparation and Superconductivity of Strontium Calcium Rare-Earth Copper Oxycarbonates	Amamoto Y., Yamane H., Kobayashi N. and Hirai T.	Trans. Mater. Res. Soc. Jpn., 19A (1994), 227-230
95-042	Mechanical Solid State Reaction for Synthesis of $\beta$ -SiC Powders	El-Eskandarany M.S., Sumiyama K. and Suzuki K.	J. Mater. Res., 10 (1995), 659-667



番号	題 目	発 表 者	掲 載 誌 等
95-043	Dissociation of $1/3\langle\bar{1}\bar{1}26\rangle\{11\bar{2}1\}$ Superdislocations in $\text{Ti}_3\text{Al}$ Single Crystals Deformed at High Temperatures	Minonishi Y.	Mater. Sci. Eng., A192/193 (1995), 830-836
95-044	Positron Annihilation in a Neutron Irradiated $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ Single Crystal	Nagashima Y., Kawashima K., Hyodo T., Hasegawa M., Lee B.T., Hiraga K., Yamaguchi S., Forster M. and Schaefer H.E.	Mater. Sci. Forum, 175-178 (1995), 461-464
95-045	Toughening of $\text{Si}_3\text{N}_4$ by $\text{SiC}$ Platelets Examined from Millimeter to Atomic Scale	Pezzotti G., Hiraga K., Urabe K. and Nishida T.	Trans. Mater. Res. Soc. Jpn., 16B (1994), 823-826

## Organic Materials

95-046	Spectroscopic Study of Fluctuations of Kinks Photoinduced in an MX Chain Complex	Kuroda N., Ito M., Nishina Y. and Yamashita M.	Mol. Cryst. Liq. Cryst., 256 (1994), 885-890
95-047	Pressure Dependence of the Midgap Absorption and Raman Scattering in a New MX Chain Complex $[\text{Pt}(\text{en})_2][\text{Pt}(\text{en})_2\text{Cl}_2](\text{BF}_4)_4$ , (en)=ethylenediamine	Kuroda N., Nishida M., Matsushita N. and Yamashita M.	Synth. Met., 71 (1995), 1921-1922
95-048	Fluctuation Effects and Mixed-State Properties of the Layered Organic Superconductors $\kappa\text{-(BEDT-TTF)}_2\text{Cu}(\text{NCS})_2$ and $\kappa\text{-(BEDT-TTF)}_2\text{Cu}[\text{N}(\text{CN})_2]\text{Br}$	Lang M., Steglich F., Toyota N. and Sasaki T.	Phys. Rev. B, 49 (1994), 15227-15234
95-049	Optical Studies of MX Chain Complex $[\text{Pt}(\text{en})_2][\text{PtBr}_2(\text{en})_2](\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ under High Pressure	Matsushita N. and Kuroda N.	Mol. Cryst. Liq. Cryst., 256 (1994), 867-872

## Magnetic Materials and Electronic Materials

95-050	CVD Processing	Hirai T.	MRS Bull., 20 (1995), 45-47
95-051	Microstructure and Magnetic Properties of Nanocrystalline bcc Fe-Nb-B Soft Magnetic Alloys	Makino A., Yoshida S., Inoue A. and Masumoto T.	IEEE Trans. Magn., 30 (1994), 4848-4850
95-052	$\text{Si}_3\text{N}_4\text{-Y}_4\text{Al}_2\text{O}_9$ Composites Prepared by Spark Plasma Sintering	Omori M., Okubo A. and Hirai T.	Trans. Mater. Res. Soc. Jpn., 14A (1994), 887-890

番号	題 目	発 表 者	掲 載 誌 等
95-053	アーク溶解法によるSiC-B <sub>4</sub> C共晶セラミックスの硬さと微細組織	後藤 孝 ・ 伊藤 永二 平井 敏雄	粉体および粉末冶金 42 (1995), 469-473
95-054	アトムプローブの最近の動向と磁性薄膜の微細組織解析への応用	宝野 和博 ・ 桜井 利夫	表面科学 16 (1995), 127-134
95-055	Nd-Fe-Bアモルファス粉末の衝撃成形固化	坂口 善樹 ・ 原田 哲治 久慈 俊郎 ・ 福岡 清人 庄野 安彦	粉体および粉末冶金 42 (1995), 304-308

## Superconductors

95-056	Thermal Expansion Derived Uniaxial-Pressure Dependence of $T_c$ of the Quasi-Two-Dimensional Organic Superconductor $\kappa$ -(BEDT-TTF) <sub>2</sub> Cu(NCS) <sub>2</sub>	Lang M., Modler R., Steglich F., Toyota N. and Sasaki T.	Physica B, 194-196 (1994), 2005-2006
95-057	Fabrication Methods	Lee P.J., Larbalestier D.C., Togano K., Tachikawa K., Suzuki M., Hamasaki K., Noto K. and Watanabe K.	Composite Superconductors, ed. by K. Osamura and M. Dekker, (1994), 237-321
95-058	Magnetic Field Dependence of the London Penetration Depth of Bi <sub>2</sub> Sr <sub>2</sub> CaCu <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	Maeda A., Iino Y., Hanaguri T., Motohira N., Kishio K. and Fukase T.	Phys. Rev. Lett., 74 (1995), 1202-1205
95-059	Core-Level Binding Energies of Ba, Sr, Ca, and Y for High-T <sub>c</sub> Superconductors and Related Oxides: A Measure of Hole Concentration	Nagoshi M., Syono Y., Tachiki M. and Fukuda Y.	Phys. Rev. B, 51 (1994), 9352-9355
95-060	Nb <sub>3</sub> Sn Tensile Strength and Its Distribution Estimated from Change in Superconducting Critical Current of Preloaded Multifilamentary Composite Wire	Ochiai S., Nishino S., Hojo M., Osamura K. and Watanabe K.	Cryogenics, 35 (1995), 55-60
95-061	Activation Analysis of Uranium and Thorium Contained in High Purity Niobium Oxides	Okada Y., Hirai S., Suzuki Y. and Mitsugashira T.	Sci. Rep. RITU, A40 (1994), 25-28
95-062	The Electronic Structures and Superconducting Properties of Bi <sub>2</sub> Sr <sub>2</sub> CaCu <sub>2</sub> O <sub>7</sub> Substituted by Fe, Co and Zn for Cu	Sanada N., Suzuki Y., Nakadaira T., Fukuda Y., Nagoshi M., Syono Y. and Tachiki M.	Trans. Mater. Res. Soc. Jpn., 19A (1994), 279-282
95-063	Cu-Nb補強安定化型Nb <sub>3</sub> Sn線材	渡辺 和雄 ・ 淡路 智 後藤 謙次 ・ 岩崎 庄治 定方 伸行 ・ 斎藤 隆	フジクラ技報 86 (1994), 1-5

番号	題 目	発 表 者	掲 載 誌 等
95-064	超電導材料—金属系, 有機系	河野 幸 渡辺 和雄 ・ 小林 典男 神定 良昌 ・ 能登 宏七 伊藤 大佐 ・ 太刀川恭治 竹内 孝夫 ・ 中川 愛彦 山崎 裕文 ・ 井上 廉 鈴木 光政 ・ 森 初果	ISTECジャーナル 8 (1995), 29-60

## Nuclear Materials

95-065	Trapping and Detrapping of Hydrogen in Carbon-Based Materials Exposed to Hydrogen Gas	Atsumi H., Iseki M. and Shikama T.	J. Nucl. Mater., 212-215 (1994), 1478-1482
95-066	Search for Radiation-Induced Electrical Degradation in Alumina during Spallation-Neutron Irradiation	Farnum E.H., Clinard F.W., Jr., Sommer W.F., Kennedy III J.C. and Shikama T.	J. Nucl. Mater., 212-215 (1994), 1128-1132
95-067	Preparation of Turbostratic and Cubic Boron-Nitride Films by Electron-Cyclotron-Resonance, Plasma-Assisted, Chemical Vapour Deposition	Goto T., Tanaka T., Masumoto H. and Hirai T.	J. Mater. Sci. Mater. Electron., 5 (1994), 324-328
95-068	Behavior of Newly-Developed Radiation Resistant Optical Fibers in a Variety of Irradiation Environments	Kakuta T., Shikama T., Narui M., Sagawa T., Kayano H., Sanada K. and Shamoto N.	2nd Japan/China Symp. Materials for Advanced Energy Systems & Fission Engineering, ed. by A. Kohyama, (1994), 229-234
95-069	Extraction of Americium and Lanthanides with Tributylphosphate from Water-Deficient Nitrate Media	Mitsugashira T., Kamoshida M., Suzuki Y. and Satoh I.	J. Alloys Compd., 213/214 (1994), 347-350
95-070	Extraction of Trivalent f-elements from Water Deficient Nitrate Melt	Mitsugashira T., Suzuki Y. and Kamoshida M.	Sci. Rep. RITU, A40 (1994), 21-23
95-071	Equilibrium Distributions of Actinides and Lanthanides in Molten Salt and Liquid Metal Binary Phase Systems	Moriyama H., Seshimo T., Moritani K., Ito Y. and Mitsugashira T.	Sci. Rep. RITU, A40 (1994), 1-4
95-072	Reductive Extraction Behaviour of Actinide and Lanthanide Elements in Molten Salt and Liquid Metal Binary Phase Systems	Moriyama H., Seshimo T., Moritani K., Ito Y. and Mitsugashira T.	J. Alloys Compd., 213/214 (1994), 354-359

番号	題 目	発 表 者	掲 載 誌 等
95-073	Development of Irradiation Techniques for Fundamental Studies on Materials in JMTR	Narui M., Sagawa T., Shikama T., Kayano H. and Kiritani M.	2nd Japan/China Symp. Materials for Advanced Energy Systems & Fission Engineering, ed. by A. Kohyama, (1994), 434-439
95-074	Effects of Irradiation on Microstructural Evolution in an Oxide Dispersion Strengthened Vanadium Alloys	Shibayama T., Nakajima K. and Kayano H.	2nd Japan/China Symp. Materials for Advanced Energy Systems & Fission and Fusion Engineering, ed. by A. Kohyama, (1994), 313-318
95-075	A Comparison of the Effects of Neutron and Other Irradiation Sources on the Dynamic Property Changes of Ceramic Insulators	Shikama T. and Pells G.P.	J. Nucl. Mater., 212-215 (1994), 80-89
95-076	Behavior of Radiation-Resistant Optical Fibers under Irradiation in a Fission Reactor	Shikama T., Kakuta T., Narui M., Sagawa T., Shamoto N., Uramoto T., Sanada K. and Kayano H.	J. Nucl. Mater., 212-215 (1994), 421-425
95-077	Study of Radiation Induced Electrical Degradation of Alumina in a Dynamic Pumping Condition in a Fission Reactor	Shikama T., Narui M., Kayano H. and Sagawa T.	J. Nucl. Mater., 212-215 (1994), 1133-1137
95-078	In-situ Study of Radiation Effects in Ceramic Insulators in JMTR Fission Reactor	Shikama T., Narui M., Sagawa T., Kakuta T. and Kayano H.	2nd Japan/China Symp. Materials for Advanced Energy Systems & Fission Engineering, ed. by A. Kohyama, (1994), 277-283
95-079	酸化物分散強化バナジウム合金の開発と照射効果	中島 邦久 ・ 柴山 環樹 茅野 秀夫	日本原子力学会誌 37 (1995), 338-345
95-080	原子炉内照射技術とセラミックスの動的照射効果	四竈 樹男	まてりあ 33 (1994), 1363-1368

## Amorphous Materials and Quasicrystals

95-081	Amorphization of the Group 5A Metals by Mechanical Alloying in a Nitrogen Atmosphere	Aoki K., Memezawa A., Wang X.M. and Masumoto T.	Trans. Mater. Res. Soc. Jpn., 16A (1994), 97-100
95-082	Characterization of Amorphous Zr-Cu Alloy Surfaces by Electron Probe	Asami K., Murakami Y., Kimura H.M. and Kikuchi M.	Sci. Rep. RITU, A41 (1995), 77-81

番号	題 目	発 表 者	掲 載 誌 等
	Microanalysis and Auger Electron Spectroscopy		
95-083	Amorphization of Aluminum Base Multicomponent Systems by Ball Milling (Overview)	Benameur T. and Inoue A.	Mater. Trans. JIM, 36 (1995), 240-250
95-084	Formation of New Metastable bcc Phases by Crystallization of Amorphous $Al_{92}La_8$ and $Al_{92}Ce_8$ Alloys	Guo J.Q., Kita K., Ohtera K., Nagahora J., Inoue A. and Masumoto T.	Mater. Lett., 21 (1994), 279-284
95-085	Protective Oxide and Sulfide Films Formed on Sputter-Deposited Amorphous Al-Mo and Al-Mo-Si Alloys at High Temperatures	Habazaki H., Grzesik Z., Takahiro K., Yamaguchi S., Hashimoto K., Dabek J., Danielewski M. and Mrowec S.	Proc. 7th Int. Symp. Oxide Films on Metals and Alloys, ed. by K.R. Hebert and G.E. Thompson, (1994), 176-187
95-086	Novel Al-Mo and Al-Mo-Si Alloys Resistant to Sulfidizing and Oxidizing Environments	Habazaki H., Hashimoto K., Mrowec S. and Danielewski M.	材料と環境 44 (1995), 174-182
95-087	Spin-Glass Behaviour of Icosahedral Mg-Gd-Zn and Mg-Tb-Zn Quasi-Crystals	Hattori Y., Niikura A., Tsai A.P., Inoue A., Masumoto T., Fukamichi K., Aruga-Katori H. and Goto T.	J. Phys.: Condens. Matter, 7 (1995), 2313-2320
95-088	High Strength Al-Based Alloys Consisting of fcc-Al and Nanoscale Icosahedral Phases in Al-Mn-Co and Al-Mn-Ni Systems	Horio Y., Inoue A. and Masumoto T.	Trans. Mater. Res. Soc. Jpn., 16A (1994), 127-130
95-089	Production of Ti-Based Amorphous Powders by a High-Pressure Gas Atomization Technique	Inoue A., Amiya K., Yoshii I., Nishiyama N. and Masumoto T.	Trans. Mater. Res. Soc. Jpn., 16A (1994), 131-134
95-090	Microstructure and Mechanical Properties of Rapidly Solidified Al-Cr-Ce-M(M=Transition Metal) Alloys Containing High Volume Fraction of the Icosahedral Phase	Inoue A., Kimura H.M., Sasamori K. and Masumoto T.	Mater. Trans. JIM, 36 (1995), 6-15
95-091	Synthesis and Properties of Mg-based Amorphous Alloys	Inoue A., Nishiyama N. and Masumoto T.	Trans. Mater. Res. Soc. Jpn., 16A (1994), 87-92
95-092	Preparation of Bulky Zr-Based Amorphous Alloys by a Zone Melting Method	Inoue A., Yokoyama Y., Shinohara Y. and Masumoto T.	Mater. Trans. JIM, 35 (1994), 923-926



番号	題 目	発 表 者	掲 載 誌 等
95-093	Preparation of Bulky Amorphous Zr-Al-Co-Ni-Cu Alloys by Copper Mold Casting and Their Thermal and Mechanical Properties	Inoue A., Zhang T. and Masumoto T.	Mater. Trans. JIM, 36 (1995), 391-398
95-094	Specific Heat of Amorphous (Hf, Ta)Fe <sub>2</sub> Alloys	Murayama S., Morita Y., Hoshi K., Onodera A. and Obi Y.	J. Magn. Magn. Mater., 140-144 (1995), 309-310
95-095	Effect of Additional M Elements on bcc-Fe Precipitation in Fe-Si-B-M(M=Nb, Zr or V) Amorphous Alloys	Naohara T., Shinohara K., Inoue A. and Masumoto T.	Trans. Mater. Res. Soc. Jpn., 16A (1994), 135-138
95-096	Fabrication of Mg-Based Amorphous Alloys Containing Dispersed Cubic AlNi Compound	Niikura A., Tsai A.P., Inoue A. and Masumoto T.	Trans. Mater. Res. Soc. Jpn., 16A (1994), 123-126
95-097	Synthetic Analysis of T <sub>c</sub> and H <sub>c2</sub> of NbTi/Ti Multilayers Based on Improved Proximity Effect Theory	Obi Y., Ikebe M., Takanaka K. and Fujimori H.	Physica C, 235-240 (1994), 2609-2610
95-098	A Resonant Photoemission Study of the Al <sub>55</sub> Cu <sub>20</sub> Ru <sub>15</sub> Icosahedral Alloy	Stadnik Z.M., Zhang G.W., Tsai A.P. and Inoue A.	J. Phys.: Condens. Matter, 6 (1994), 6885-6893
95-099	Are Decagonal Quasicrystals the Hume-Rothery Phases?	Stadnik Z.M., Zhang G.W., Tsai A.P. and Inoue A.	Phys. Lett. A, 198 (1995), 237-242
95-100	Electronic Structure of Icosahedral Al <sub>55</sub> Cu <sub>20</sub> Ru <sub>15</sub> Studied by Photoemission Spectroscopy	Stadnik Z.M., Zhang G.W., Tsai A.P. and Inoue A.	Phys. Rev. B, 51 (1995), 4023-4041
95-101	The Crystal Structure of a New Crystalline Phase in the Al-Pd-Cr Alloy System, Studied by High-Resolution Electron Microscopy	Sun W., Yubuta K. and Hiraga K.	Philos. Mag. B, 71 (1995), 71-80
95-102	Electrical Transport Phenomena in Amorphous (Hf, Ta)Fe <sub>2</sub> Alloys	Takita H., Murayama S., Hoshi K., Li X., de Boer F.R. and Obi Y.	J. Magn. Magn. Mater., 140-144 (1995), 307-308
95-103	Observation of Crack Propagation in Amorphous Al <sub>55</sub> Ce <sub>2</sub> Ni <sub>5</sub> Fe Containing Nanoscale Crystals	Tanaka Y., Tsunemi K., Omata S., Sato A. and Inoue A.	Philos. Mag. Lett., 71 (1995), 179-184
95-104	Chemical Effects on Periodicity and Structure of Decagonal Phases in Al-Ni- and Al-Co-Based Alloys	Tsai A.P., Inoue A. and Masumoto T.	Philos. Mag. Lett., 71 (1995), 161-167
95-105	Amorphization by Compound-Element	Tsurui T., Tsai A.P.,	Sci. Rep. RITU, A41

番号	題 目	発 表 者	掲 載 誌 等
	Milling in Al-TM (TM=Mn, Fe, Co and Ni) Binary System	Inoue A. and Masumoto T.	(1995), 69-75
95-106	Functionally Graded Al-Zr-Based Amorphous Alloys	Yamagata H., Inoue A. and Masumoto T.	Mater. Sci. Eng., A181/A182 (1994), 1300-1304
95-107	徐凝固法による金属ガラスの作製と性質	井上 明久	材料化学工学-新材料プロセッシング-, 化学工学学会 関東支部編, (1994), 93-104
95-108	ホットプレス法によるFe-Zr-B系非晶質粉末の固化成形	河村 能人 ・ 井上 明久 小島 章伸 ・ 増本 健	粉体および粉末冶金 42 (1995), 40-46
95-109	擬似等方圧下でのMAアモルファス粉末のパルス放電抵抗焼結	木村 博 ・ 及川 武男 木村 久道 ・ 増本 健	粉体および粉末冶金 42 (1995), 175-179

## Thin Films and Multilayers

95-110	Tunnel-Type GMR in Metal-Nonmetal Granular Alloy Thin Films	Fujimori H., Mitani S. and Ohnuma S.	Mater. Sci. Eng., B31 (1995), 219-223
95-111	High Electrical Resistivity and Permeability of Soft Magnetic Granular Alloys	Fujimori H., Mitani S., Ikeda T. and Ohnuma S.	IEEE Trans. Magn., 30 (1994), 4779-4781
95-112	Magnetic Phase Transitions and Scaling of Critical Point in Multilayer Systems	Hu X., Takahashi M. and Kawazoe Y.	Proc. Magneto-Optical Recording Int. Symp. '94, Magn. Soc. Jpn., (1995), 45-48
95-113	Effect of Dimensionality on Perpendicular Critical Field of Josephson-Coupled Multilayers	Ikebe M., Obi Y., Nakajima H. and Fujimori H.	Physica C, 235-240 (1994), 2613-2614
95-114	High Electrical Resistivity and Mössbauer Effect of Soft Magnetic Fe-SiO <sub>2</sub> Granular Alloys	Mitani S., Fujimori H., Furukawa S. and Ohnuma S.	J. Magn. Magn. Mater., 140-144 (1995), 429-430
95-115	Anomalous T <sub>c</sub> Behavior in NbTi/Nb Superconducting Multilayer	Obi Y., Ikebe M., Fujishiro H. and Fujimori H.	Physica C, 235-240 (1994), 2561-2562
95-116	メゾスコピックな磁性材料の技術磁化-ナノメータ微細組織制御の効果-	藤森 啓安	応用磁気学会研究会資料 日本応用磁気学会, MSJ 89-1 (1995), 1-9
95-117	最近の巨大磁気抵抗(GMR)の研究	藤森 啓安 高梨 弘毅 三谷 誠司	日本応用磁気学会誌 19 (1995), 4-12

番号	題 目	発 表 者	掲 載 誌 等
95-118	Co-Al-Oグラニュー合金薄膜におけるトンネル型巨大磁気抵抗効果	三谷 誠司 ・ 藤森 啓安 大沼 繁弘	応用磁気学会研究会資料 日本応用磁気学会, MSJ 88-14 (1995), 71-76
95-119	高電気抵抗軟磁性膜	大沼 繁弘 ・ 三谷 誠司	日本応用磁気学会誌 19 (1995), 19-25
95-120	高抵抗Co基膜の構造と磁気特性に及ぼす磁場 中熱処理効果	大沼 繁弘 ・ 三谷 誠司 藤森 啓安 ・ 増本 健	日本応用磁気学会誌 19 (1995), 425-428
95-121	複合磁気異方性を付与したNiFeCo/Cu人工格子 の巨大磁気抵抗効果	斎藤今朝美 ・ 柳田 康彦 早坂祐一郎 ・ 藤森 啓安	技術部技術研究報告 16 (1995), 87-93

## Fine Particles, Microclusters, Mesoscopic and Nanometer Materials

95-122	Adsorption of Fullerenes on the Cu(111) and Ag(111) Surfaces	Hashizume T. and Sakurai T.	Proc. Symp. Recent Advances in the Chemistry and Physics of Fullerenes and Related Materials, ed. by K.M. Kadish and R.S. Ruoff, 94-24 (1994), 416-430
95-123	FI-STM Study of Fullerenes	Hashizume T. and Sakurai T.	Mater. Res. Soc. Symp. Proc., 349 (1994), 171-183
95-124	Superparamagnetic Fe Clusters in Ag Matrix Produced by Sputter-Gas Aggregation	Hohl G.F., Hihara T., Sakurai M., Konno T.J., Sumiyama K., Hensel F. and Suzuki K.	Appl. Phys. Lett., 66 (1995), 385-387
95-125	Compositional Inhomogeneities in Sputtered Co-Cr Magnetic Thin Films Studied by Atom Probe Field Ion Microscopy	Hono K., Maeda Y., Babu S.S. and Sakurai T.	J. Appl. Phys., 76 (1994), 8025-8031
95-126	Light Emission from C <sub>2</sub> Fragments Decomposed from C <sub>60</sub> during Laser Ablation	Kasuya A., Achiba Y. and Nishina Y.	JJAP Suppl. 34-1: Proc. Int. Conf. Optical Properties of Nanostructures, Sendai, 1994, (1995), 264-266
95-127	Raman Scattering Study on a Pure C <sub>60</sub> Film in Vacuum	Kasuya A., Tanaka W., Nishitani R., Saito Y., Shinohara H. and Nishina Y.	JJAP Suppl. 34-1: Proc. Int. Conf. Optical Properties of Nanostructures,

番号	題 目	発 表 者	掲 載 誌 等
			Sendai, 1994, (1995), 200-202
95-128	The Formation of Nanostructured Materials by Consolidating Ultrafine Amorphous Alloy Particles Prepared by Chemical Reduction	Saida J., Inoue A. and Masumoto T.	Mater. Sci. Eng., A179/A180 (1994), 577-581
95-129	Adsorption of Fullerenes on Cu(111) and Ag(111) Surfaces	Sakurai T., Wang X.D., Hashizume T., Yurov V., Shinohara H. and Pickering H.W.	Appl. Surf. Sci., 87/88 (1995), 405-413
95-130	Structural and Magnetic Evolution in Granular Fe-Ag Alloys Produced by the Cluster Beam Technique	Sumiyama K., Suzuki K., Makhlouf S.A., Wakoh K., Hihara T., Yamamuro S., Sakurai M. and Kamiyama T.	Mater. Sci. Eng., B31 (1995), 133-139
95-131	Readily Superplastic Forging at High Strain Rates in an Aluminium-Based Alloy Produced from Nanocrystalline Powders	Taketani K., Uoya A., Ohtera K., Uehara T., Higashi K., Inoue A. and Masumoto T.	J. Mater. Sci., 29 (1994), 6513-6517
95-132	Fullerenes on Metal and Semiconductor Surfaces: Scanning Tunneling Microscopy Studies	Wang X.D., Hashizume T. and Sakurai T.	Mod. Phys. Lett. B, 8 (1994), 1597-1626
95-133	Influence of Annealing on the Nanostructural Properties of Magnetically Inhomogeneous $\text{Fe}_{100-x}\text{Ag}_x$ Thin Films	Xu Y., Sumiyama K., Wakoh K. and Suzuki K.	J. Magn. Magn. Mater., 146 (1995), 220-227
95-134	大過冷液体の利用による新しい非平衡構造相の創製と新素材開発	井上 明久	金属 65 (1995), [1] 45-52
95-135	所感	櫻井 利夫	季刊フラーレン 2 (1994), [2] 10

## Phase Diagram and Transformation

95-136	The Aluminum-Zinc Phase Diagram under High Pressure	Fujinaga Y. and Sato T.	J. Alloys Compd., 209 (1994), 311-317
95-137	Specific Heat of MnAlGe, MnGaGe and MnZnSb	Kanomata T., Endo H., Mori S., Okajima H., Hihara T., Sumiyama K., Kaneko T. and Suzuki K.	J. Magn. Magn. Mater., 140-144 (1995), 133-134
95-138	Definition of Phases and Transitions among Them	Kawazoe Y.	Sci. Rep. RITU, A40 (1995), 307-308

番号	題 目	発 表 者	掲 載 誌 等
95-139	Transformation Temperatures of Rapidly Solidified Ti-Pd-Ni Alloy	Matsumoto M., Shindo D., Aoki K., Furuya Y. and Masumoto T.	Proc. Int. Symp. Shape Memory Materials, ed. by C. Youyi and T. Hailing, (1994), 289-291
95-140	Magnetism and Chemical Interactions in Metallic Alloys	Sluiter M.H.F. and Kawazoe Y.	Sci. Rep. RITU, A40 (1995), 301-306

## Thermodynamical Properties and Diffusion

95-141	Kinetics of Solid State Amorphization in Multilayer Thin Films Induced by Interdiffusion	Aihara T., Jr., Aoki K. and Masumoto T.	Trans. Mater. Res. Soc. Jpn., 16A (1994), 105-108
95-142	Thermal Transport and Scattering Mechanism in BPSCCO High-T <sub>c</sub> Superconductors in the Vortex State	Matsukawa M., Noto K., Todate T., Sasaki T., Ikeda J., Kobayashi N., Yamada Y. and Ishihara M.	Physica C, 235-240 (1994), 1507-1508
95-143	Thermal Conductivity and Electrical Resistivity of c-axis Oriented Polycrystalline (Bi,Pb) <sub>2</sub> Sr <sub>2</sub> Ca <sub>2</sub> Cu <sub>3</sub> O <sub>x</sub> in a Magnetic Field	Mori K., Tanaka A., Nishimura K., Sakurai J., Sasaki T., Kobayashi N., Tanaka Y. and Mimura M.	Physica C, 235-240 (1994), 1509-1510

## Crystal Growth and Crystal Imperfection

95-144	Size Distribution of Huntite-Borate Crystals Grown by Spontaneous Crystallization from Flux	Chani V.I., Inoue K., Shimamura K. and Fukuda T.	J. Mater. Res., 9 (1994), 3028-3031
95-145	Crystallization of V <sup>5+</sup> - and Zr <sup>4+</sup> -Substituted KTiOPO <sub>4</sub> Crystals from Flux	Chani V.I., Shimamura K. and Fukuda T.	Jpn. J. Appl. Phys., 34 (1995), 1615-1618
95-146	The Distribution of Components over Sublattices of Borate Solid Solutions with the Huntite Structure	Chani V.I., Timoshechkin M.I., Inoue K., Shimamura K. and Fukuda T.	Inorg. Mater., 30 (1994), 1466-1469
95-147	Growth of Bubble-free Ti-doped Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> Single Crystal by the Czochralski Method	Fukuda T., Okano Y., Kodama N., Yamada F., Hara S. and Yoon D.H.	Cryst. Res. Technol., 30 (1995), 185-188
95-148	Liquid Phase Epitaxial Growth and Characterization of LiNbO <sub>3</sub> Single Crystal Films	Hibiya T., Suzuki H., Yonenaga I., Kimura S., Kawaguchi T., Shishido T. and Fukuda T.	J. Cryst. Growth, 144 (1994), 213-217
95-149	Properties of Czochralski-Grown RAlO <sub>3</sub> (R:Dy, Ho, and Er) Single Crystals for	Kimura H., Numazawa T., Sato M., Ikeya T.	J. Appl. Phys., 77 (1995), 432-434



番号	題 目	発 表 者	掲 載 誌 等
	Magnetic Refrigeration	and Fukuda T.	
95-150	Crystal Growth of Te/InSb under Strong Vertical Magnetic Fields by the Vertical Gradient Freezing Method	Okano Y., Hoshikawa K. and Fukuda T.	Proc. 1st Magneto-Electronics Int. Symp., Shinshu Univ. Press, (1994), 497-500
95-151	Growth of Twin Reduced ZnSe Bulk Crystals from the Melt	Rudolph P., Umetsu K., Koh H.J. and Fukuda T.	J. Cryst. Growth, 143 (1994), 359-361
95-152	Effect of Starting Melt Composition on Crystal Growth of Calcium Niobium Gallium Garnet	Shimamura K., Kumatoriya M. and Fukuda T.	J. Cryst. Growth, 147 (1995), 99-103
95-153	Single Crystals of $(\text{Bi, Pb})_2\text{Sr}_2\text{CaCu}_2\text{O}_7$ , Grown by the Flux Method Using KCl as the Flux	Shishido T., Shindo D., Toyota N., Ukei K. and Fukuda T.	J. Alloys Compd., 218 (1995), 117-120
95-154	Characterization of $\text{LiNbO}_3$ Micro Single Crystals Grown by the Micro-Pulling-Down Method	Yoon D.H. and Fukuda T.	J. Cryst. Growth, 144 (1994), 201-206
95-155	Growth of the Organic Nonlinear Optical Material MNBA-Et(4'-Nitrobenzylidene-3-Ethylcarbonylamino-4-Methoxyaniline) Crystals by the Czochralski Method	Yoon D.H., Hashimoto M. and Fukuda T.	Cryst. Res. Technol., 30 (1995), 165-170
95-156	Morphological Aspects of Potassium Lithium Niobate Crystals with Acicular Habit Grown by the Micro-Pulling-Down Method	Yoon D.H., Rudolph P. and Fukuda T.	J. Cryst. Growth, 144 (1994), 207-212
95-157	Characterization of Dislocations in a $\text{LiNbO}_3$ Single Crystal Grown by Micro Pulling Down Method	Yoon D.H., Yonenaga I. and Fukuda T.	Cryst. Res. Technol., 29 (1994), 1119-1122
95-158	Compositional Homogeneity of Potassium Lithium Niobate Crystals Grown by Micro Pulling Down Method	Yoon D.H., and Fukuda T.	J. Korean Assoc. Cryst. Growth, 4 (1994), 405-410
95-159	EFG法におけるルチル単結晶の成長	町田 博	人工結晶と新材料の創製, 人工結晶工学会編, 三共出版, (1994), 32-42
95-160	急冷条件下での核形成とフラクタル成長	大野かおる	日本結晶成長学会誌 21 (1994), S75-S80
95-161	STMによるSi(111)への $\text{AlCl}_3$ 分子の吸着プロセスの観察と反応表面での原子・分子操作	滝口 隆晴 ・ 植杉 克弘 吉村 雅満 ・ 八百 隆文	表面科学 16 (1995), 141-146

番号	題 目	発 表 者	掲 載 誌 等
95-162	走査トンネル顕微鏡によるシリコン固相エピタキシー過程の観察	植杉 克弘 ・ 小村 琢治 吉村 雅満 ・ 八百 隆文	表面科学 16 (1995), 105-112
95-163	STMでみる固相エピタキシープロセス	八百 隆文	表面科学 16 (1995), 102-104

## High Temperature and Plasma State

95-164	High-Temperature Passive/Active Oxidation for CVD SiC and Si <sub>3</sub> N <sub>4</sub>	Goto T., Narushima T., Iguchi Y. and Hirai T.	Ceram. Trans., 42 (1994), 307-318
--------	--	--	--------------------------------------

## Amorphous and Liquid State

95-165	Amorphization of D0 <sub>19</sub> Intermetallics by Hydrogenation	Mori K., Aoki K. and Masumoto T.	Sci. Rep. RITU, A41 (1995), 61-67
95-166	Hydrogen-Induced Amorphization of ErM <sub>2</sub> (M=Fe, Co, Ni) Compounds with C15 Structure	Mori K., Aoki K. and Masumoto T.	Trans. Mater. Res. Soc. Jpn., 16A (1994), 119-122

## Crystal Structure

95-167	A Topological Transition of B1-KOH-T1I-B2 Type AgCl under High Pressure	Kusaba K., Syono Y., Kikegawa T. and Shimomura O.	J. Phys. Chem. Solids, 56 (1995), 751-757
95-168	Self-Accommodation and Morphology of 14M(7R) Martensites in an Ni-37.0at.%Al Alloy	Murakami Y., Otsuka K., Hanada S. and Watanabe S.	Mater. Sci. Eng., A189 (1994), 191-199
95-169	Mechanism of Commensurate k=1/3-Incommensurate Phase Transition	Parlinski K., Ohno K. and Kawazoe Y.	Comput. Mater. Sci., 3 (1995), 439-447
95-170	Nanometric Structure of Fe Clusters in Fe/Cu and Fe/Ag Granular Materials Studied by EXAFS	Sakurai M., Makhlof S.A., Hihara T., Sumiyama K., Wakoh K. and Suzuki K.	Physica B, 208&209 (1995), 614-616
95-171	Superstructure of Tetrataenite from the Saint Severin Meteorite	Tagai T., Takeda H. and Fukuda T.	Z. Kristallogr., 210 (1995), 14-18
95-172	Relationship between Covalence and Displacive Phase Transition Temperature in RAO <sub>4</sub> and LiAO <sub>3</sub> (R=Rare-Earth Element and A=Nb and Ta)	Tsunekawa S., Kamiyama T., Asano H. and Fukuda T.	J. Solid State Chem., 116 (1995), 28-32

## Electronic Structure

95-173	Band Structure and Chemical Bonding in C <sub>58</sub> BN Heterofullerenes	Esfarjani K., Ohno K. and Kawazoe Y.	Phys. Rev. B, 50 (1994), 17830-17836
--------	--	---	---

番号	題 目	発 表 者	掲 載 誌 等
95-174	Analysis of the Hubbard Model by Composite Operator Method in a Generalized Mean Field Approximation	Mancini F., Marra S., Allega A.M. and Matsumoto H.	Superconductivity and Strongly Correlated Electron Systems, ed. by C. Noce, et al., (1994), 271-297
95-175	Radiation-Induced Shallow Donors in Czochralski-Grown Silicon Crystals Saturated with Hydrogen	Markevich V.P., Suezawa M., Sumino K. and Murin L.I.	J. Appl. Phys., 76 (1994), 7347-7350
95-176	Composite Operator Method for Strongly Correlated Electron Systems	Matsumoto H., Allega A.M. and Odashima S.	Superconductivity and Strongly Correlated Electron Systems, ed. by C. Noce, et al., (1994), 93-106
95-177	Acoustic de Haas-van Alphen Effect in LaAs	Morita K., Goto T., Matsui H., Nakamura S., Haga Y., Suzuki T. and Kataoka M.	Physica B, 206&207 (1995), 795-797
95-178	Specific Heat of Yb Pnictides with Anti-Th <sub>3</sub> P <sub>4</sub> Structure	Ochiai A., Hotta E., Haga Y., Suzuki T. and Nakamura O.	J. Magn. Magn. Mater., 140-144 (1995), 1249-1250
95-179	De Haas-van Alphen Effect in USb	Ochiai A., Hotta E., Haga Y., Suzuki T., Suzuki Y., Shikama T. and Suzuki K.	Physica B, 206&207 (1995), 789-791
95-180	Mysterious Ground States in the Organic Conductor $\alpha$ -(BEDT-TTF) <sub>2</sub> KIlg(SCN) <sub>4</sub> : Mixed SDW and CDW?	Sasaki T. and Toyota N.	Synth. Met., 70 (1995), 849-852
95-181	Photoemission, X-Ray Absorption, and Inverse-Photoemission Studies of Valence-Fluctuating Sm <sub>3</sub> Se <sub>4</sub>	Suga S., Imada S., Jo T., Taniguchi M., Fujimori A., Oh S.J., Kakizaki A., Ishii T., Miyahara T., Kasuya T., Ochiai A. and Suzuki T.	Phys. Rev. B, 51 (1995), 2061-2067
95-182	Magnetotransport Study of $\alpha$ -Me <sub>2</sub> Et <sub>2</sub> N[Ni(dmit) <sub>2</sub> ] <sub>2</sub> and Related Materials	Tajima H., Ikeda S., Inokuchi M., Ohta T., Kobayashi A., Sasaki T., Toyota N., Kato R., Kobayashi H. and Kuroda H.	Synth. Met., 70 (1995), 1051-1052
95-183	Electronic Structure of Icosahedral Al <sub>70</sub> Pd <sub>20</sub> Mn <sub>10</sub>	Zhang G.W., Stadnik Z.M., Tsai A.P. and Inoue A.	Phys. Rev. B, 50 (1994), 6696-6708

番号	題 目	発 表 者	掲 載 誌 等
<b>Optical Properties, Opto-electronics and Electromagnetic-Waves</b>			
95-184	High Field Magnetooptics of a Diluted Magnetic Semiconductor $\text{Cd}_{1-x}\text{Co}_x\text{Se}$	Adachi N., Inoue M., Mogi I. and Kido G.	J. Phys. Soc. Jpn., 64 (1995), 1378-1384
95-185	Strong Photoluminescence from the Reaction Product of Erbium and Oxygen on Silicon Crystal	Suezawa M. and Sumino K.	Jpn. J. Appl. Phys., 33 (1994), L1782-L1784
95-186	Exciton States in Two-Dimensional Systems of GaAs/AlAs Multi-Quantum-Well Structures under High Magnetic Fields	Yasui T., Segawa Y., Aoyagi Y., Iimura Y., Bauer G.E.W., Mogi I. and Kido G.	Phys. Rev. B, 51 (1995), 9813-9819

**Electrical Properties**

95-187	Coherent-Kondo Type Magnetoresistance in $\text{Ce}_{5.8}\text{Ru}_{4.2}$ Amorphous Alloy	Homma Y., Sumiyama K., Iwasaki H. and Suzuki K.	J. Magn. Magn. Mater., 140-144 (1995), 1257-1258
95-188	Pressure Effects on Transport Properties of $\text{Yb}_4\text{As}_3$	Okunuki Y., Mori N., Ochiai A., Haga Y. and Suzuki T.	J. Phys. Soc. Jpn., 64 (1995), 533-539
95-189	GMR in Fe Cluster Dispersed Fe/Ag Granular Alloy Films	Sumiyama K., Makhlof S.A., Yamamuro S., Xu Y.F., Konno T.J., Wakoh K., Hihara T. and Suzuki K.	J. Magn. Magn. Mater., 140-144 (1995), 563-564

**Magnetism**

95-190	Static and Dynamical Spin Susceptibility in 2D Antiferromagnetic Heisenberg Model	Allega A.M., Odashima S., Matsumoto H. and Mancini F.	Physica C, 235-240 (1994), 2229-2230
95-191	A New Method to Calculate Critical Field and Magnetic Configuration in Multilayer System	Hu X., Tao R. and Kawazoe Y.	Sci. Rep. RITU, A40 (1995), 287-290
95-192	Ferromagnetic $\alpha$ -Mn Type Mn-Al Alloys Produced by Mechanochemical Methods	Kim K.J., Sumiyama K. and Suzuki K.	J. Magn. Magn. Mater., 140-144 (1995), 49-50
95-193	Ferromagnetic $\alpha$ -Mn-Type Mn-Al Alloys Produced by Mechanical Alloying	Kim K.J., Sumiyama K. and Suzuki K.	J. Alloys Compd., 217 (1995), 48-51
95-194	Structure and Magnetic Properties of Mechanically Ground $\epsilon$ - $\text{Fe}_{2.3}\text{N}$	Kim K.J., Sumiyama K., Onodera H. and Suzuki K.	Jpn. J. Appl. Phys., 33 (1994), 6539-6541
95-195	Magnetic Phase Transitions in $\text{DyMn}_2\text{Ge}_2$	Kobayashi H., Ohashi M.,	J. Magn. Magn. Mater.,

番号	題 目	発 表 者	掲 載 誌 等
	Studied by Neutron Diffraction	Onodera H., Ono T. and Yamaguchi Y.	140-144 (1995), 905-906
95-196	Magnetic Properties of Two Ru(III) Dimeric Coordination Compounds with a Core Structure $Ru_2(\mu-O)(\mu-Acetato)_2$	Kobayashi H., Uryu N., Mogi I., Sasaki Y., Ohba Y., Iwaizumi M., Ochi T., Ohto A., Yamaguchi T. and Ito T.	Bull. Pol. Acad. Sci. Chem., 42 (1994), 455-465
95-197	Calculations on the Magnetic Properties of Rhodium Clusters	Li Z.Q., Yu J.Z., Ohno K. and Kawazoe Y.	J. Phys.: Condens. Matter, 7 (1995), 47-53
95-198	Magnetism of Free and Embedded Rhodium Clusters	Li Z.Q., Yu J.Z., Ohno K. and Kawazoe Y.	Sci. Rep. RITU, A40 (1995), 297-300
95-199	Neutron Diffraction Study of $PrZn_2$	Ohashi M., Kitai T., Kaneko T., Abe S., Funahashi S. and Yamaguchi Y.	J. Magn. Magn. Mater., 140-144 (1995), 1119-1120
95-200	Heavy Fermion Characteristics in Amorphous $SmCu_6$ Alloy	Okajima H., Sumiyama K., Homma Y., Hihara T. and Suzuki K.	Physica B, 206&207 (1995), 392-394
95-201	Valence Fluctuation in Nonequilibrium Close-Packed Ce-Yb Alloys Produced by Sputtering	Sumiyama K., Yanai K., Suzuki K., Ivanov E. and Yamauchi H.	J. Magn. Magn. Mater., 139 (1995), 255-262
95-202	Electronic and Magnetic Structures in Fe/Co and Fe/Ni Multilayer Systems	Takahashi M., Hu X. and Kawazoe Y.	Proc. Magneto-Optical Recording Int. Symp. '94, Magn. Soc. Jpn., (1995), 197-200
95-203	Hyperfine Fields and Electronic Structures in Fe/Co and Fe/Ni Multilayer Systems	Takahashi M., Hu X. and Kawazoe Y.	Sci. Rep. RITU, A40 (1995), 291-295
95-204	CBT Approach to Quantum Spin Systems	Tao R., Hu X. and Kawazoe Y.	Sci. Rep. RITU, A40 (1995), 219-223
95-205	Quantum Model for the Superlattices with Perpendicular and In-Plane Easy Axes Ferromagnets	Tao R., Hu X. and Kawazoe Y.	Proc. Magneto-Optical Recording Int. Symp. '94, Magn. Soc. Jpn., (1995), 447-451
95-206	Moment Direction of Noncollinear Antiferromagnetic $TbNiC_2$	Uchida N., Onodera H., Ohashi M., Yamaguchi Y., Sato N. and Funahashi S.	J. Magn. Magn. Mater., 145 (1995), L16-L18

番号	題 目	発 表 者	掲 載 誌 等
95-207	Ni-Fe薄膜の強磁界における磁気抵抗効果	月森 昭文 ・ 竹村 泰司 山田 努 ・ 角野 圭一 三浦 成人	日本応用磁気学会誌 19 (1995), 273-276

## Magnetic Resonance and Mössbauer Effects

95-208	Origin of Anomalous Increase of Hyperfine Field in $\text{Dy}(\text{Ni}_x\text{Cu}_{1-x})_2\text{Si}_2$	Nashima O., Onodera H. and Yamaguchi Y.	J. Magn. Magn. Mater., 145 (1995), 40-46
95-209	Cu NQR in Amorphous Dense Kondo $\text{CeCu}_6$	Ohno T., Kishimoto Y., Kitaoka Y., Sumiyama K., Hihara T. and Suzuki K.	Physica B, 206&207 (1995), 311-313
95-210	Magnetic Property of the Low Temperature Phase of $\alpha - (\text{BEDT-TTF})_2\text{KHg}(\text{SCN})_4$	Tsuchiya R., Nakamura T., Takahashi T., Sasaki T. and Toyota N.	Synth. Met., 70 (1995), 965-966

## Superconductivity

95-211	Morphology and Relevant $J_c$ Properties of CVD- $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_7$ Films	Awaji S., Watanabe K., Yamane H., Kobayashi N. and Hirai T.	Physica C, 235-240 (1994), 3003-3004
95-212	Low Frequency Magneto-optical Properties of Josephson-Coupled Superconductors	Bulaevskii L.N., Maley M.P. and Tachiki M.	Phys. Rev. Lett., 74 (1995), 801-804
95-213	$^{63/65}\text{Cu}/^{139}\text{La}$ -NMR Study on the Antiferromagnetic Ordering in La-based High- $T_c$ Cuprate $\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{CuO}_4$ around $x=0.115$	Goto T., Kazama S. and Fukase T.	Physica C, 235-240 (1994), 1661-1662
95-214	Decoupling between the Antiferromagnetic Ordering and the Structural Phase Transformation in Zn-doped $\text{La}_{2-x}\text{Ba}_x\text{CuO}_4$ around $x=0.125$	Goto T., Seki K., Kazama S., Koizumi H. and Fukase T.	Physica C, 235-240 (1994), 1663-1664
95-215	Cu Site Substitution Effect on the Low Temperature Specific Heat in $\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{CuO}_4$	Hiroi M., Sato H., Sera M. and Kobayashi N.	Physica C, 235-240 (1994), 1779-1780
95-216	Anisotropic Behavior of Superconductivity in $\text{Y}_{1-x}\text{Pr}_x\text{Ba}_2\text{Cu}_3\text{O}_y$ Films	Iwasaki H., Taniguchi O., Kenmochi S. and Kobayashi N.	Physica C, 244 (1995), 71-77
95-217	Influence of the Flux Creep on the Irreversibility Line of $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_y$ ( $6.6 \leq y \leq 6.9$ ) Single Crystals	Kobayashi N., Hirano K., Minagawa Y., Sasaki T., Watanabe K., Awaji S., Asaoka H. and Takei H.	Physica C, 235-240 (1994), 2785-2786



番号	題 目	発 表 者	掲 載 誌 等
95-218	AC Josephson Effect in High-T <sub>c</sub> Cuprate Oxides	Koyama T., Takahashi S. and Tachiki M.	Physica C, 235-240 (1994), 3241-3242
95-219	Metal-Insulator Transition in Kondo-Heisenberg Model of Oxide Superconductors	Matsumoto H., Allega A.M., Odashima S. and Mancini F.	Physica C, 235-240 (1994), 2227-2228
95-220	Anisotropy in the Electrical Resistivity and Upper Critical Magnetic Field of Single-Crystal Pb <sub>2</sub> Sr <sub>2</sub> HfO <sub>0.5</sub> Ca <sub>0.5</sub> Cu <sub>3</sub> O <sub>8</sub>	Noji T., Koike Y., Iwasaki H., Kato M., Kobayashi N. and Saito Y.	Physica C, 235-240 (1994), 1421-1422
95-221	Anisotropy of Thermomagnetic Effect in YBa <sub>2</sub> Cu <sub>3</sub> O <sub>x</sub>	Sasaki T., Ikeda J., Kobayashi N., Watanabe K., Sawamura M., Kimura K., Miyamoto K. and Hashimoto M.	Physica C, 235-240 (1994), 3175-3176
95-222	Electromagnetic Phenomena Generated by the Excitation of Low Frequency Plasma in Layered Cuprate Superconductors	Tachiki M., Koyama T. and Takahashi S.	Physica C, 235-240 (1994), 3289-3290
95-223	Phase Diagram in Superconducting Multilayers	Takahashi S., Hirai T., Machida M. and Tachiki M.	Physica C, 235-240 (1994), 2585-2586
95-224	Bi系高温超伝導体の不可逆磁場	小林 典男	固体物理 30 (1995), 469-476

## Electrochemical Properties, Corrosion and Catalysis

95-225	Amorphous Alloy Electrodes for Electro-Oxidation of Propane	Kishimoto H., Kawashima A., Akiyama E., Asami K. and Hashimoto K.	Sci. Rep. RITU, A41 (1995), 83-88
95-226	Effect of a High Magnetic Field on the Electrodeposition of Tl <sub>2</sub> O <sub>3</sub> Films	Kudo S. and Mogi I.	電気化学 63 (1995), 238-240
95-227	The Effect of Phosphorus Addition on the Corrosion Behavior of Amorphous Ni-30Ta-P Alloys in 12 M HCl	Lee H.J., Akiyama E., Habazaki H., Kawashima A., Asami K. and Hashimoto K.	Corros. Sci., 37 (1995), 321-330
95-228	The Corrosion Behavior of Sputter-Deposited Amorphous Mo-Zr Alloys in 12 M HCl	Park P.Y., Akiyama E., Habazaki H., Kawashima A., Asami K. and Hashimoto K.	Corros. Sci., 37 (1995), 307-320
95-229	Change in the Surface Composition of Amorphous Fe-Cr-Mo-P-C Alloys during Air Exposure	Tan M.W., Akiyama E., Kawashima A., Asami K. and Hashimoto K.	Corros. Sci., 37 (1995), 331-341

番号	題 目	発 表 者	掲 載 誌 等
<b>Mechanical Properties and Acoustic Properties</b>			
95-230	Ductilization of Ni <sub>3</sub> Al by Alloying with Boron and Substitutional Elements	Aoki K., Ishikawa K. and Masumoto T.	Mater. Sci. Eng., A192/193 (1995), 316-323
95-231	Strength and Ductility of Ni <sub>3</sub> Al Alloyed with Boron and Substitutional Elements	Ishikawa K., Aoki K. and Masumoto T.	Mater. Res. Soc. Symp. Proc., 364 (1995), 837-842
95-232	Tensile Properties of W/Ni <sub>3</sub> Al Composites at Elevated Temperatures	Jujur I.N. and Hanada S.	Mater. Sci. Eng., A192/193 (1995), 848-855
95-233	Alloying Effect on the Environmental Embrittlement of Ni <sub>3</sub> (Si,Ti) Alloys	Ma C.L., Takasugi T. and Hanada S.	Mater. Res. Soc. Symp. Proc., 364 (1995), 1159-1164
95-234	Effects of Boron and Carbon Additions on Environmental Embrittlement of a Ni <sub>3</sub> (Si,Ti) Alloy at Ambient Temperature	Ma C.L., Takasugi T. and Hanada S.	Mater. Trans. JIM, 36 (1995), 30-35
95-235	The Influence of Chromium Addition on the Environmental Embrittlement of Ni <sub>3</sub> (Si,Ti) Alloys at Ambient Temperatures	Ma C.L., Takasugi T. and Hanada S.	Scr. Metall. Mater., 32 (1995), 1025-1029
95-236	Superplastic Behavior of Boron-Doped Ni <sub>3</sub> Al at Various Deformation Conditions	Oikawa M., Hanada S. and Sakai T.	Trans. Mater. Res. Soc. Jpn., 16B (1994), 995-1000
95-237	Hydrogen-Induced Grain Boundary Fracture in Intermetallic Alloys with Ll <sub>2</sub> Structure	Takasugi T.	Trans. Mater. Res. Soc. Jpn., 16B (1994), 1403-1406
95-238	High Temperature Mechanical Properties of C15 Laves Phase Cr <sub>2</sub> Nb Intermetallics	Takasugi T., Hanada S. and Yoshida M.	Mater. Sci. Eng., A192/193 (1995), 805-810
95-239	A Model for Strength Anomaly in IVa-VIII B2 Ordered Intermetallics	Takasugi T., Hanada S., Yoshida M. and Shindo D.	Philos. Mag. A, 71 (1995), 347-358
95-240	Environmental Embrittlement and Grain Boundary Segregation of Boron and Carbon in Ni <sub>3</sub> (Si,Ti) Alloys	Takasugi T., Ma C.L. and Hanada S.	Mater. Sci. Eng., A192/193 (1995), 407-412
95-241	Effect of Hydrogen-Solute Interaction on the Environmental Embrittlement of Ordered Intermetallics	Takasugi T., Misawa T. and Saitoh H.	Mater. Sci. Eng., A192/193 (1995), 412-419

番号	題 目	発 表 者	掲 載 誌 等
95-242	Effect of APB Type on Tensile Properties of Cr Added Fe <sub>3</sub> Al with D0 <sub>3</sub> Structure	Yoshimi K., Terashima H. and Hanada S.	Mater. Sci. Eng., A194 (1995), 53-61

## Irradiation Effects

95-243	Charge State Dependences of Positron Trapping Rates Associated with Divacancies and Vacancy-Phosphorus Pairs in Si	Kawasuso A., Hasegawa M., Suezawa M., Yamaguchi S. and Sumino K.	Jpn. J. Appl. Phys., 34 (1995), 2197-2206
95-244	Temperature Dependence of Positronium Reaction in Voids in Vanadium	Miyamoto T., Hasegawa M., Kuji K., Matsui H. and Yamaguchi S.	Mater. Sci. Forum, 175-178 (1995), 735-738
95-245	陽電子を使ったアルミナおよびシリカ中の照射欠陥の研究	長谷川雅幸	まてりあ 33 (1994), 1377-1381
95-246	機器中性子放射化分析法による頭髮標準試料の多元素定量	鈴木 章悟 ・ 平井 昭司 三頭 聡明	分析化学 43 (1994), 845-849

## Analytical Chemistry and Spectroscopy

95-247	Evaluation of In-depth Resolution in Grimm-type Glow Discharge Optical Emission Spectrometry from Differentiated Depth Profiles	Hamada T., Wagatsuma K. and Hirokawa K.	Surf. Interface Anal., 23 (1995), 213-218
95-248	How Have We Analyzed High Purity Iron?	Hirokawa K. and Takada K.	Proc. 1st Int. Conf. Ultra High Purity Base Metals (UHPM-94), Jpn. Inst. Met., (1995), 161-170
95-249	X-Ray Fluorescence Analysis of Thin Films at Glancing-Incident and -Takeoff Angles	Tsuji K., Sato S. and Hirokawa K.	X線分析の進歩 26s (1995), 151-156
95-250	Excitation of Singly Ionized Argon Species in Helium-Matrix Glow Discharge Plasma—Role of the Energy Transfer from Helium Metastables	Wagatsuma K. and Hirokawa K.	Spectrochim. Acta, 50B (1995), 109-125
95-251	鉄鋼の原子スペクトル分析	広川吉之助	鉄と鋼 81 (1995), N225-N232
95-252	金属中微量元素の分析は重要であろうか	広川吉之助	まてりあ 34 (1995), 255-257
95-253	混合溶媒（メタノール／水）中におけるTm <sup>3+</sup> の化学的挙動の研究	菅沼 英夫 ・ 佐藤伊佐務 高橋 三幸 ・ 三浦 重幸	東北大学核理研研究報告 27 (1994), 23-26

番号	題 目	発 表 者	掲 載 誌 等
95-254	鉄鋼などの金属材料	原 光雄 ・ 三頭 聡明 大森 巍  高田九二雄	最先端分析技術とその応用, 田口 勇編, アグネ技術センター, (1995), 231-244
95-255	斜入射条件下における取り出し角依存-蛍光 X線分析法による真空蒸着薄膜および溶液滴下-乾燥薄膜の分析	辻 幸一 ・ 水戸瀬賢悟 広川吉之助	X線分析の進歩 26 (1995), 59-74
95-256	固体表面分析 I	我妻 和明 ・ 広川吉之助	固体表面分析 I, 大西孝治 他編, 講談社サイエンティフィク, (1995), 258-280

## Electron-, Ion- and Optical Microscopy and Scanning Probe Microscopy

95-257	Fading Characteristic of Imaging Plate for a Transmission Electron Microscope	Oikawa T., Shindo D. and Hiraga K.	J. Electron Microsc., 43 (1994), 402-405
95-258	Early Stage of Ordering Process of FePd Alloys	Oshima R., Yamashita M., Matsumoto K. and Hiraga K.	Solid→Solid Phase Transformations, ed. by W.C. Johnson, et al., (1994), 407-412
95-259	Deformation Microstructures of C15 Cr <sub>2</sub> Nb Laves Phase Intermetallic Compounds	Yoshida M., Takasugi T. and Hanada S.	Mater. Res. Soc. Symp. Proc., 364 (1995), 1395-1400

## Diffraction and Scattering of X-ray, Electron, Neutron and Ion

95-260	Evolution of the Y-Rich Phase in a Super-Cooled Liquid of Zr <sub>33</sub> Y <sub>27</sub> Al <sub>15</sub> Ni <sub>25</sub>	Matsuura M., Sakurai M., Suzuki K., Chen S. and Inoue A.	Physica B, 208&209 (1995), 357-359
95-261	Low Temperature Diffractometer below 1 K by a <sup>3</sup> He- <sup>4</sup> He Dilution Refrigerator Used for Synchrotron Radiation X-Ray Diffraction	Nakajima T., Ohta J., Yonenaga I., Koizumi H., Iwasa I., Suzuki H., Suzuki T. and Suzuki H.	Rev. Sci. Instrum., 66 (1995), 1440-1443
95-262	Observation of the Interference Effect of Electron-Capture X-Rays from Radioisotopes	Sasaki Y.C., Suzuki Y., Takahashi M. and Satoh I.	CYRIC Ann. Rep., 1993 (1994), 51-53
95-263	Site Determination of Radioactive Atoms from the Interference Effect of Electron-Capture X Rays	Sasaki Y.C., Suzuki Y., Tomioka Y., Ishibashi T., Satoh I. and Hirokawa K.	Phys. Rev. B, 50 (1994), 15516-15518

番号	題 目	発 表 者	掲 載 誌 等
95-264	Deuterium Transport in Metal Membranes during Deuterium Implantation Studied by ERD Analysis Technique of Transmission Geometry	Yamaguchi S., Nagata S., Takahiro K. and Yamamoto S.	J. Nucl. Mater., 220-222 (1995), 878-882
95-265	RIから放出される放射線の干渉を利用した位置決定法	佐藤伊佐務 ・ 鈴木 芳生 佐々木裕次	Isotope News, 490 (1995), 7-8

## High Magnetic Field

95-266	Hall Sensor Applicable to Cryogenic Temperatures for Magnetic Fields up to 25 T	Sawada A., Sakatsume S., Goto T., Nakamura S., Matsui H., Settai R., Ohtani Y., Watanabe K. and Hoshi A.	Cryogenics, 34 (1994), 953-956
--------	---	--	--------------------------------

## High Pressure and Shock Wave

95-267	Characterization of $\text{EuBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_y$ Synthesized in Shock Processes	Hikosaka H., Atou T., Kusaba K., Suzuki T., Fukuoka K., Kikuchi M. and Syono Y.	Jpn. J. Appl. Phys., 34 (1995), 1506-1509
95-268	Oriented Bulk Consolidation of Bi-Sr-Ca-Cu-O by Shock-Loading Method	Kikuchi M., Atou T., Hikosaka H., Fukuoka K., Syono Y., Kobayashi N., Kawamata S. and Okuda K.	Jpn. J. Appl. Phys., 33 (1994), 6525-6529

## New Method of Material Development

95-269	収束中性子源用水素吸蔵金属ターゲットの開発 発	鈴木 一行 ・ 山口 貞衛 古田島久哉	まてりあ 34 (1995), 74-76
--------	----------------------------	------------------------	-----------------------

## Molecular Dynamics Simulation

95-270	Molecular Dynamics Study on Vibrational Motion of Amorphous and Liquid $\text{Zr}_{67}\text{Ni}_{33}$ Alloys	Aihara T., Jr., Aoki K. and Masumoto T.	Mater. Trans. JIM, 36 (1995), 399-407
95-271	Molecular Dynamics Study for Structure and Dynamics of Amorphous and Liquid $\text{Zr}_{67}\text{Ni}_{33}$ Alloys	Aihara T., Jr., Kawazoe Y. and Masumoto T.	Sci. Rep. RITU, A41 (1995), 1-8
95-272	Commensurate-Incommensurate Phase Transition in the Presence of Crystal Deformation	Parlinski K., Watanabe Y., Ohno K. and Kawazoe Y.	Phys. Rev. B, 50 (1994), 16173-16183

## Monte Carlo Simulation

95-273	Dynamics of Star Polymers in a Good	Ohno K., Schulz M.,	J. Chem. Phys., 101
--------	-------------------------------------	---------------------	---------------------

番号	題 目	発 表 者	掲 載 誌 等
	Solvent: A Kramers Potential Treatment	Binder K. and Frisch H.L.	(1994), 4452-4460

## Theoretical Approach to Materials Design

95-274	Dynamic Model of Epitaxial Growth in Ternary III-V Semiconductor Alloys	Gu B.L., Huang Z.F., Ni J., Yu J.Z., Ohno K. and Kawazoe Y.	Phys. Rev. B, 51 (1995), 7104-7111
95-275	Site Preference of Ternary Additions in $\text{Ni}_3\text{Al}$	Sluiter M.H.F. and Kawazoe Y.	Phys. Rev. B, 51 (1995), 4062-4073
95-276	材料科学におけるサイエンティフィックビジュアライゼーション	川添 良幸	bit 27 (1995), 82-88
95-277	材料科学研究におけるスーパーコンピューティング	川添 良幸	情報処理 36 (1995), 149-153
95-278	コンピュータプログラミング	川添 良幸 ・ 青山 智夫	コンピュータプログラミング, 川添良幸, 青山智夫 著, 朝倉書店, (1995), 1-222



発行日 1995年8月1日  
編集・発行 東北大学金属材料研究所  
〒980-77 仙台市青葉区片平2丁目1-1  
phone : 022-215-2181  
fax : 022-215-2182

**INSTITUTE FOR MATERIALS RESEARCH  
TOHOKU UNIVERSITY**

Katahira 2-1-1, Aoba-Ku, Sendai 980-77, Japan